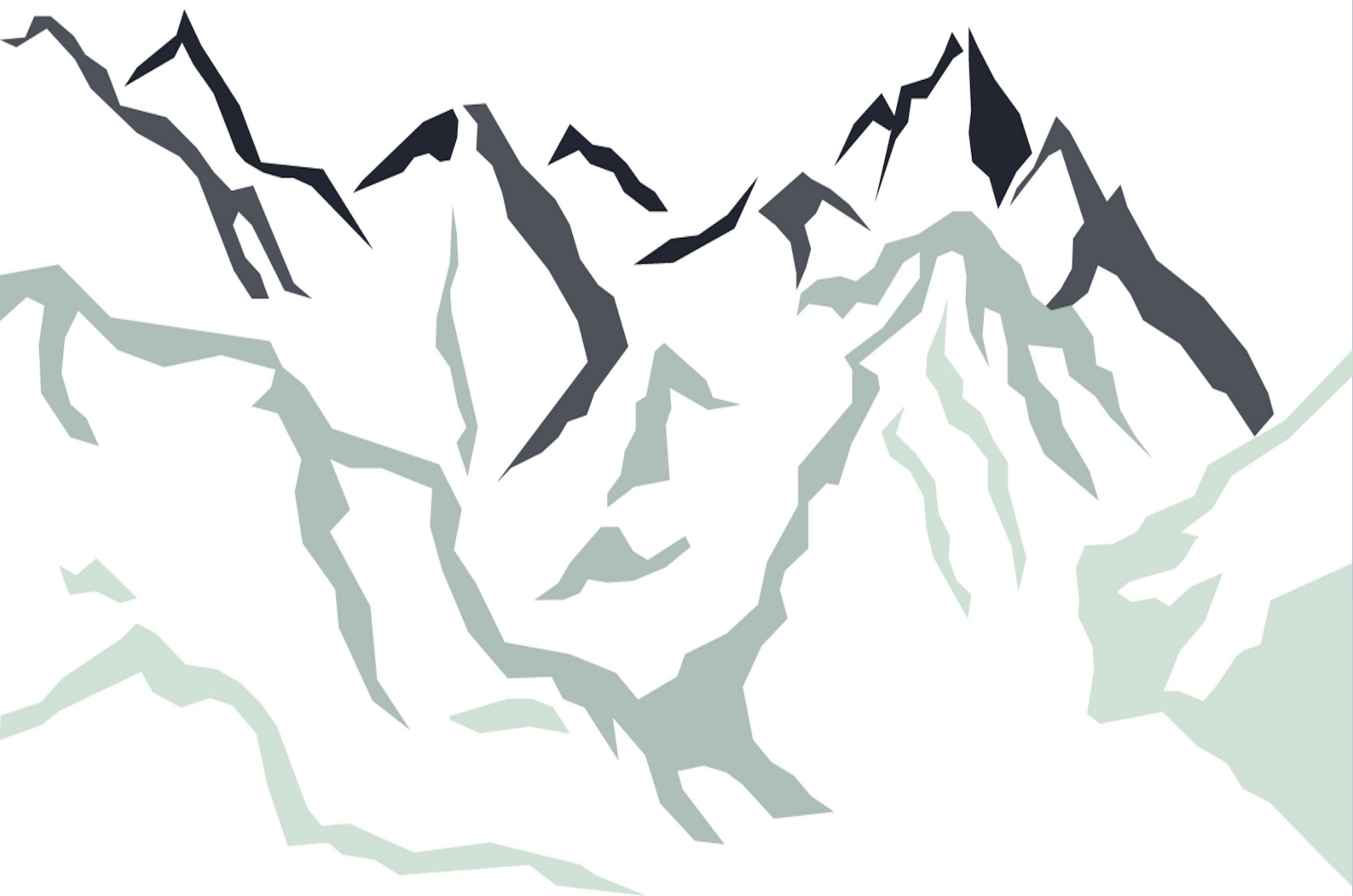


# ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DA NATUREZA

## As Bases do Montanhismo



Designed by Freepik

Jorge Bravo  
Luis Laranjo  
José Parraça  
Nuno Batalha





# Ficha Técnica

## **Título**

Atividades de Exploração da Natureza: As bases do montanhismo

## **Edição**

Universidade de Évora

## **Autores**

Jorge Bravo

Luís Laranjo

José Parraça

Nuno Batalha

## **ISBN**

978-989-99122-2-9

**Évora, Janeiro de 2018**



# ÍNDICE

<b>Prefácio.....</b>	<b>V</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>6</b>
<b>A montanha .....</b>	<b>10</b>
<i>O clima.....</i>	<i>13</i>
<i>Os perigos.....</i>	<i>18</i>
<i>Sobrevivência .....</i>	<i>21</i>
<i>Aclimatização .....</i>	<i>25</i>
<i>Considerações clínicas .....</i>	<i>28</i>
<i>Estabelecer itinerários na montanha.....</i>	<i>32</i>
<b>Equipamento de montanhismo .....</b>	<b>38</b>
<i>Calçado .....</i>	<i>39</i>
<i>Vestuário.....</i>	<i>43</i>
<i>Capacete.....</i>	<i>50</i>
<i>Cordas.....</i>	<i>51</i>
<i>Fitas e cordeletes.....</i>	<i>55</i>
<i>Arnês.....</i>	<i>57</i>
<i>Mosquetões .....</i>	<i>59</i>
<i>Fita express .....</i>	<i>62</i>
<i>Pitons.....</i>	<i>63</i>
<i>Martelo de Pitons.....</i>	<i>65</i>
<i>Entaladores.....</i>	<i>66</i>
<i>Friends .....</i>	<i>67</i>
<i>Bolts .....</i>	<i>68</i>
<i>Descensores.....</i>	<i>70</i>
<i>Equipamento de escalada em neve e gelo.....</i>	<i>77</i>
<b>Notas finais .....</b>	<b>80</b>
<b>Referências.....</b>	<b>81</b>

## PREFÁCIO

Pretendemos com este livro, expor os conhecimentos básicos para desenvolver e monitorizar atividades físicas e desportivas na natureza, explorando as características existentes num contexto de montanha, considerando meios naturais ou artificiais. Embora a génese deste livro seja académica, a sua conceção não é exclusiva para fins académicos. Este livro enquadra-se numa lógica de passagem de conhecimento por temáticas relacionadas com a exploração da natureza. Trata-se de um manual de montanhismo, com características puramente teóricas, sendo que se lhe seguirão outros volumes igualmente relacionados com a prática do montanhismo, dedicados a questões práticas.

O presente livro destina-se mormente aos alunos de licenciatura em Ciências do Desporto da Universidade de Évora, como manual de suporte às unidades curriculares no âmbito das Atividades de Exploração da Natureza. Contudo, pelas características genéricas da informação que contem e pela forma simplificada como são expostos os conteúdos, torna-o uma literatura interessante para qualquer amante ou curioso do montanhismo e da natureza.

Os conteúdos teóricos deste livro, apesar de representarem uma boa leitura para o público geral, destinam-se ao suporte das atividades curriculares práticas a desenvolver no meio académico, pelo que **a utilização dos conteúdos aqui abordados, em contexto real por pessoas sem o devido treino ou supervisão, é totalmente desaconselhada, podendo resultar em ferimentos graves ou mesmo a morte.** A utilização das técnicas e procedimentos aqui expostos num contexto real deve ser sempre supervisionada por monitores ou treinadores devidamente acreditados<sup>1</sup>.

A estrutura deste livro compreende três capítulos, sendo o primeiro dedicado ao contexto específico da [montanha](#), o segundo dedicado à programação de [itinerários na montanha](#) e o terceiro dedicado ao [equipamento](#) básico do montanhismo.

---

<sup>1</sup> Em Portugal pela Federação Portuguesa de Montanhismo e Escalada

## INTRODUÇÃO

Montanhismo é o termo que designa a atividade de escalar ou ascender montanhas, com o objetivo de atingir o seu cume (1). A persecução deste objetivo implica conhecimentos e destrezas de disciplinas como a escalada, a marcha, o ski ou o acampamento/bivaque de montanha (1).

Remetendo ao conceito de montanhismo, enquanto “*atividade de escalar ou ascender montanhas*” (1), pode considerar-se que se trata de uma atividade embrionária do ser humano, que sendo originalmente nómada, enfrentava terrenos montanhosos para se deslocar. Contudo, o montanhismo com o objetivo concreto de “*atingir o cume*” (1), surge em torno dos Alpes durante o século XVIII, denominando-se muitas vezes a atividade de alpinismo. A partir daí, o montanhismo evoluiu para abordagens progressivamente mais técnicas, originando práticas mais específicas em torno do montanhismo, levando ao desenvolvimento da escalada e dos seus vários estilos.

No final do século XVIII a escalada em rocha sofre a primeira grande evolução, com registo dos principais locais de prática da época, considerados o berço da escalada em rocha<sup>2</sup>. Entretanto, nos Estados Unidos da América (EUA) alguns pioneiros na escalada iniciaram a atividade em vários pontos do país, com John Muir a ascender ao *Cathedral Peak*<sup>3</sup> em 1869, George Anderson a escalar pela primeira vez o *Half Dome*<sup>4</sup> em 1875 e a *Devils Tower*<sup>5</sup> em 1893.

---

<sup>2</sup> *Elbe Sandestone*, Alemanha; *Lake District*, Inglaterra; *Dolomites*, Itália.

<sup>3</sup> parede granítica em Tuolumne Meadows, situada no Parque Nacional de Yosemite, Califórnia, com 280 metros de altura

<sup>4</sup> parede granítica situada no Parque Nacional de Yosemite, Califórnia, com 410 metros de altura

<sup>5</sup> lacólito colunar, situado na região nordeste do estado de Wyoming, com 275 metros de altura



FIG. 1 – PARQUE NACIONAL DE YOSEMITE, CALIFORNIA (PROJETADO POR [WELCOMIA - FREEPIK.COM](#))

A modalidade de escalada foi evoluindo gradualmente nas décadas seguintes, acompanhando a evolução técnica dos materiais. Na segunda década do século XX surgiram os pitons<sup>6</sup>, que garantiam uma ancoragem de emergência em caso de queda, sendo que até aí os escaladores subiam encordoados, garantindo a segurança uns aos outros<sup>7</sup>. Surgem igualmente na mesma década os mosquetões de aço, um pouco mais tarde (1920-30) os primeiros entaladores<sup>8</sup> e finalmente na década de 40 do século XX, surgem as cordas de nylon.

Em 1946 foi equipada a primeira parede com bolts<sup>9</sup>, por John Salathé durante uma tentativa de escalar o *Lost Arrow Spire* em *Yosemite Valley, Califórnia*. Na década de 1950 surge o estilo de *bouldering*<sup>10</sup> e em 1958 Warren Harding escala o *The Nose of El Capitan*<sup>11</sup>, necessitando de 45 dias para escalar a parede que atualmente é escalada em menos de 3 horas.

---

<sup>6</sup> objeto metálico pontiagudo que é cravado na rocha, ficando exposta uma face com um aro onde passava a corda

<sup>7</sup> método bastante contestado por proporcionar vários acidentes de uma vez

<sup>8</sup> também designados de nozes ou stoppers, são calços de alumínio que podem ser colocados nas ranhuras da rocha e expandem, permitindo uma ancoragem temporária

<sup>9</sup> placas metálicas aparafusadas à rocha que permitem a colocação de mosquetões ao longo de uma via

<sup>10</sup> o estilo mais simples de escalada, consiste em escalar um bloco rochoso de no máximo 6 metros de altura, sem cordas, apenas um colchão para o caso de queda

<sup>11</sup> via com 880 metros de altura, situada no [Yosemite Valley, Califórnia](#)

A escalada desportiva surge na década de 80 do século XX, consistindo na utilização exclusiva de parede equipadas previamente com [bolts](#) que servem de apoio ao escalador. Este estilo foi bastante contestado pelo impacto ecológico que provoca, surgindo a partir daí novas correntes mais ecológicas, através da utilização de materiais provisórios, que não alterem as características naturais da rocha e sobretudo a escalada tradicional<sup>12</sup> e a escalada livre<sup>13</sup>.

O montanhismo envolve outros estilos de escalada, nomeadamente a escalada em gelo<sup>14</sup> e a escalada alpina<sup>15</sup>. Estes estilos tornaram-se mais conhecidos a partir da conquista do topo da montanha mais alta do globo em 1953 quando Edmund Hillary, um apicultor neozelandês e o seu sherpa<sup>16</sup> Tenzing Norgay, integrando uma expedição anglo-neozelandesa dirigida por John Hunt, ascenderam aos 8 848 metros de altitude do Monte Everest, pela rota sudoeste<sup>17</sup>. A obtenção deste marco histórico encontra-se envolta em algum mistério pelos acontecimentos do dia 8 de junho de 1924. Neste dia dois alpinistas britânicos, George Mallory e Andrew Irvine, não regressaram à base após uma tentativa de ascensão ao cume pela [face norte do Monte Everest](#). Desconhece-se se terão ou não atingido o topo nessa tentativa, sendo que algumas evidências apontaram para essa possibilidade, sobretudo a partir da descoberta do corpo de George Mallory em 1999. Mallory havia prometido deixar a fotografia da sua esposa no cume, no entanto, entre os objetos pessoais encontrados consigo em 1999 não constava a fotografia. Um companheiro de expedição afirma ter avistado ambos os alpinistas próximo do cume a meio do dia, tendo desaparecido entre as nuvens durante a tarde. Esta sequência de eventos suscitou o interesse dos meios de comunicação social e a cobiça pela

---

<sup>12</sup> utiliza apenas meios possíveis de remover da rocha (stoppers, friends)

<sup>13</sup> escalada efetuada apenas com mãos e pés, sem cordas nem proteções

<sup>14</sup> escalada em faces geladas com o auxílio de [piolet](#) (machado de gelo) e [crampons](#)

<sup>15</sup> escalada em rocha natural desenvolvida em alta montanha

<sup>16</sup> membros de uma etnia da região mais montanhosa do Nepal (Himalaias), considerados “carregadores de altitude” e profissionais do alpinismo

<sup>17</sup> a mais utilizada e igualmente chamada de rota Nepalesa



ascensão ao Monte Everest, tornando-se uma atividade com interesses comerciais, sobretudo através de expedições pagas até ao topo.



FIG. 2 – FACE NORTE DO MONTE EVEREST (FOTOGRAFIA: [JOE HASTINGS](#))

Portugal tem igualmente um espaço no topo do Monte Everest desde 1999, ano em que o alpinista português João Garcia atingiu o topo pela face norte, sem recurso a oxigénio artificial. Infelizmente também este marco histórico ficou envolto em tristeza, tendo o alpinista português perdido o seu companheiro numa queda, o alpinista belga Pascal Debrouwer, cujo corpo nunca foi encontrado. O alpinista português terminou a expedição com queimaduras graves, tendo-lhe sido posteriormente amputados alguns dedos das mãos e pés no Hospital Universitário de Saragoça, onde sofreu ainda várias intervenções cirúrgicas ao nariz. João Garcia é reconhecidamente um dos maiores alpinistas do mundo, tendo-se tornado em 2007 o décimo alpinista do mundo a conquistar as 14 montanhas do globo com mais de 8000 metros de altitude sem recurso a oxigénio artificial.



## A MONTANHA

As montanhas são elevações superiores a 500 metros acima da planície circundante e são caracterizadas por encostas íngremes. A pendente das encostas geralmente varia entre 4 a 45 graus. Os penhascos e os precipícios podem ser verticais ou sobrepostos. Uma montanha pode consistir num pico isolado, pode conter uma ou várias cristas, pode ter glaciares ou planaltos de neve complexos que se estendem por longas distâncias e dificultam a progressão.

Todas as montanhas são compostas por rochas, sendo estas constituídas por minerais<sup>18</sup>. Dos cerca de 2000 minerais conhecidos, sete compõem a maior parte das rochas da crosta terrestre. O quartzo e o feldspato compõem o granito e o arenito. A olivina e a piroxena dão ao basalto a sua cor escura. O anfibólio e a biotita são as manchas cristalinas pretas nas rochas graníticas. A calcite é o único dos sete que não contém silicone, sendo comumente encontrada em rochas calcárias.

Em função da sua constituição, cada tipo diferente de rocha apresenta diferentes perigos, podendo ser mais ou menos escorregadias ou aderentes.

As rochas de constituição granítica soltam-se menos, contudo a sua superfície irregular provoca mais danos no material, sobretudo nas cordas, aumentando o risco na prática de escalada. Após chuva, o granito seca rapidamente e a maioria das vias de escalada em granito são efetuadas em fendas, sendo que se pode escalar igualmente na face, contando com os riscos associados à deterioração do material.

As rochas de origem calcária são escorregadias quando molhadas, contudo, apresentam uma superfície sólida com buracos frequentes que servem de apoio para os dedos, podendo optar-se por escalar tanto na face como nas fendas.

---

<sup>18</sup> compostos que não podem ser quebrados, exceto por ação química

A ardósia pode ser firme e frágil na mesma área<sup>19</sup>. O risco de desprendimentos é elevado, e pequenas rochas podem quebrar quando puxadas ou quando os [pitons](#) ou [bolts](#) são colocados.

O arenito geralmente é macio, fazendo com que os pontos de apoio de pés e mãos se soltem sob pressão. Os [entaladores](#) ou stoppers colocados em arenito são suscetíveis de se soltar. O arenito deve deixar-se secar antes de escalar, uma vez que molhado é extremamente macio. A maioria das subidas é efetuada em fissuras, embora a escalada facial seja possível, mas qualquer puxão poderá quebra os apoios de pés e mãos.

Os dois principais mecanismos de construção de montanhas são a atividade vulcânica e o movimento das placas tectónicas. Os vulcões são construídos a partir de lava e cinzas, que emergem do núcleo da terra como magma. A atividade tectónica faz com que as placas entrem em colisão, erguendo montanhas e formando cadeias montanhosas. As diferentes tensões horizontais e verticais que criam as montanhas, produzem geralmente padrões complexos. Cada tipo de compressão produz uma estrutura típica, e a maioria das montanhas pode ser descrita em termos dessas estruturas.

Os maciços do tipo “*Dome*” são protuberâncias ascendentes da crosta formando uma cúpula isolada. Eles são geralmente o resultado do movimento ascendente do magma que provoca a elevação das camadas de rocha mais superficiais.

Montanhas do tipo “*Fault-block*” são enormes blocos rochosos, por vezes com centenas de quilómetros de extensão, criados por tensões nas placas tectónicas que podem formar tanto escarpas íngremes com pendentes verticais como encostas mais suaves com pendentes de baixo grau.

As montanhas do tipo “*Fold*” são montanhas rugosas que se formam principalmente pela “dobra” das camadas da parte superior da crosta terrestre, sendo o tipo de montanha mais comum no planeta Terra. Os Alpes são um dos exemplos deste tipo de sistema montanhoso.

---

<sup>19</sup> a coloração vermelha indica áreas quebradiças

Existem igualmente as montanhas vulcânicas que se formam a partir da ascensão do magma em torno das junções entre placas tectónicas.

## O CLIMA

A maioria das pessoas prevê o clima de forma intuitiva, optando por levar o chapéu de chuva caso observem nuvens escuras no céu. Se um vento inesperado surge repentinamente, tende-se a olhar para o céu em busca de outros sinais de alarme. Analisar com maior rigor as alterações climáticas, registrando de forma regular as várias alterações ao longo do tempo, acabará por levar a uma previsão mais precisa.

Uma análise do clima na montanha e o conhecimento de como este é afetado pelo terreno circundante, mostra que as condições atmosféricas neste contexto obedecem a padrões que geralmente se apresentam sob formas mais severas, embora sejam padrões menos previsíveis que em outros tipos de terreno. As condições atmosféricas mudam com a altitude, a latitude e a exposição aos ventos atmosféricos e às massas de ar. O clima na montanha pode ser extremamente errático, variando de ventos tormentosos para a calma, e de frio extremo a calor num curto período de tempo ou com uma pequena mudança de local. Pela sua severidade e variabilidade, as condições atmosféricas representam um dos aspetos mais importantes na prática do montanhismo.

As condições atmosféricas determinam muitas vezes o sucesso ou o fracasso de uma expedição, uma vez que são altamente variáveis e condicionantes. Os planos de expedição devem ser flexíveis, especialmente no planeamento de expedições em grande altitude. A segurança em alta montanha, especialmente no inverno, depende de uma mudança de alguns graus de temperatura acima ou abaixo do ponto de congelamento.

A facilidade e a velocidade de uma expedição dependem, principalmente, das condições atmosféricas. O terreno que pode ser percorrido rapidamente e com segurança pode, no espaço de poucas horas ou minutos, tornar-se intransponível ou altamente perigoso devido à queda de neve, precipitação, ou um ligeiro aumento de temperatura, que podem aumentar o risco de avalanche.

O ar em alta montanha é seco, podendo ser ainda mais seco no inverno. Em áreas montanhosas a pressão é baixa devido à altitude. Geralmente, por cada 300 metros de elevação (3%) o barómetro desce 2.5 centímetros. À medida que a altitude aumenta, o ar torna-se mais rarefeito e a pressão atmosférica menor.

A altitude tem um efeito de filtragem natural nos raios de sol, sendo estes absorvidos ou refletidos em parte pelo conteúdo molecular da atmosfera, efeito mais proeminente em altitudes mais baixas.

Em altitudes mais elevadas, o ar mais rarefeito e seco tem um conteúdo molecular reduzido e, conseqüentemente, um reduzido efeito de filtragem dos raios de sol. A intensidade dos raios visíveis e ultravioletas é maior com o aumento da altitude, aumentando a probabilidade de queimaduras solares, especialmente quando combinadas com uma cobertura de neve que reflete os raios de sol.

A Terra é cercada por uma atmosfera que é dividida em várias camadas. Os sistemas climáticos do mundo estão na parte mais baixa dessas camadas, conhecida como a troposfera, que atinge os 40 mil pés<sup>20</sup>.

As condições atmosféricas resultam da combinação entre as características da atmosfera com os oceanos, as massas terrestres, o aquecimento ou arrefecimento do sol, e a rotação da Terra. Estas combinações provocam condições atmosféricas muito específicas em diferentes partes do globo, dependendo de inúmeros fatores como a temperatura do ar, a humidade, a pressão do ar<sup>21</sup> ou os movimentos do ar. Quanto maior a pressão atmosférica, melhor serão as condições climáticas.

Para se entender este fenómeno deve-se imaginar que o ar na atmosfera age como um líquido. Áreas com grandes quantidades deste líquido exercem mais pressão provocando áreas de alta pressão. A pressão média do ar no nível do mar é de aproximadamente 76 centímetros de mercúrio. As características de uma zona de alta pressão incluem o movimento do ar no sentido dos ponteiros do relógio<sup>22</sup>, associado a céu limpo com ventos suaves, normalmente assinalado com um “H” azul nos mapas meteorológicos.

---

<sup>20</sup> aproximadamente 12000 metros

<sup>21</sup> pressão barométrica, representa o peso da atmosfera num determinado local

<sup>22</sup> caso contrário estaremos perante um anticiclone

Por outro lado, as zonas de baixa pressão caracterizam-se pela deslocação do ar no sentido contrário aos ponteiros do relógio<sup>23</sup>, associado ao mau tempo e normalmente assinalado com um “L” vermelho nos mapas meteorológicos. O ar de uma área de alta pressão procura fluir e igualar sua pressão com o ar circundante, enquanto que o ar de baixa pressão, por outro lado, acumula-se verticalmente puxando o ar de fora de si, o que causa instabilidade atmosférica, resultando em mau tempo.

A velocidade do vento aumenta com a altitude, uma vez que o arrasto de fricção da Terra é mais forte perto do solo. Este efeito é intensificado pelos terrenos montanhosos, onde os ventos são acelerados quando convergem através de fendas na montanha e canyons<sup>24</sup>, provocando um efeito de funil, fazendo emergir ventos com grande força numa montanha ou cume expostos (2). Geralmente, a direção local do vento é controlada pela topografia<sup>25</sup>.

A força exercida pelo vento quadruplica cada vez que a velocidade do vento duplica, ou seja, o vento que sopra a 40 nós<sup>26</sup> tem quatro vezes mais força do que o vento que sopra a 20 nós. Quando a velocidade do vento é superior a 64 nós, passa à condição de furacão. Os ventos formam-se a partir do aquecimento desigual do ar e pela rotação da terra.

No Hemisfério Norte, existem três ventos predominantes, os ventos polares de este, os ventos alísios ou tropicais e os ventos de oeste. Os ventos polares de este provêm da região polar e seguem de este para oeste, transportando o ar frio dos polos<sup>27</sup> para oeste até atingir os cerca de 60 graus de latitude, onde começa a subir. Os ventos alísios são originários de latitudes em torno dos 30 graus, deslocando-se para o equador. Pela intensidade da radiação incidente sob a zona equatorial, o ar é mais quente, sendo por isso mais leve e tendendo a subir.

---

<sup>23</sup> caso contrário estaremos perante um ciclone

<sup>24</sup> termo que designa ravinas profundas entre escarpas

<sup>25</sup> características naturais do terreno

<sup>26</sup> 1 nó equivale a 1,852 km/h

<sup>27</sup> por ser frio e denso, cria uma zona de altas pressões por origem térmica

Uma vez criado esse espaço, os ventos alísios com ar mais frio, tendem a deslocar-se nessa direção a partir da sua latitude de origem.

Por sua vez, os ventos de oeste sopram entre os 30 e os 60 graus de latitude e resultam do ar quente que ascendeu na zona equatorial e à medida que ganha altitude tende a perder temperatura e aumentar densidade, efeitos que o levam a baixar novamente. Uma vez que na zona equatorial as correntes são ascendentes, esse ar afasta-se da linha do equador, no sentido contrário ao dos ventos alísios, mas a altitudes muito superiores. Ao aproximar-se dos 30 graus de latitude, diminuída a temperatura e aumentada a densidade, começa a descer para próximo da superfície, mantendo esse efeito até próximo dos 60 graus de latitude.

Como referido anteriormente, a temperatura do ar tende a diminuir à medida que a altitude aumenta, cerca de 3 a 5 graus celsius por cada 300 metros<sup>28</sup> de elevação, diminuindo cerca de 3 graus celsius em situações de movimento de ar ascendente com ocorrência de condensação<sup>29</sup> e aproximadamente 5 graus celsius em dias de céu limpo.

As condições meteorológicas em altitude podem variar significativamente em função da altitude das nuvens, da temperatura e da pressão barométrica, que podem ser diferentes na mesma área geográfica. O céu pode encontra-se nublado e com ocorrência de precipitação numa área inferior da montanha e acima das nuvens pode verificar-se uma situação de céu limpo com temperatura mais elevada.

Para ser eficaz, uma previsão meteorológica pode recorrer-se a vários métodos, dependendo da experiência do montanhismo, da quantidade de dados disponíveis, do nível de dificuldade que a situação de previsão apresenta e do grau de precisão necessário para fazer a previsão.

Os cinco métodos de prever as condições meteorológicas são o método da persistência, o método das tendências, o método da climatologia, o método análogo e o método de predição numérica. O método de persistência é o mais

---

<sup>28</sup> correspondente a 1000 pés

<sup>29</sup> nuvens, névoa e precipitação

simplista e assume que existe uma tendência para a estabilidade das condições climáticas num curto espaço temporal, prevê que as condições verificadas no momento vão com alguma probabilidade manter-se nas próximas horas.

O método das tendências envolve a determinação da velocidade e direção das frentes<sup>30</sup>, centros de alta e baixa pressão, nuvens e precipitações. Por exemplo, se uma frente fria percorre 500 quilómetros em 24 horas, podemos prever que irá manter essa velocidade de deslocamento nas próximas 24 horas.

Por sua vez, o método da climatologia baseia-se na avaliação dos dados estatísticos das condições meteorológicas acumulados ao longo de muitos anos. Este método é eficaz para situações em que o padrão tende a ser estável ano após ano. Algo semelhante, o método análogo estabelece analogias entre dias com condições semelhantes verificadas anteriormente, sendo que este método tende a ser pouco eficaz pela dificuldade em encontrar uma analogia perfeita entre condições climáticas.

Mais preciso é o método de predição numérica, que se baseia em grandes bases de dados recolhidos em vários pontos do globo para, com base em modelos matemáticos e sistemas computadorizados, estabelecer modelos que prevêem com elevado grau de precisão as condições meteorológicas.

Aconselha-se, na preparação de uma expedição, uma avaliação fiável das previsões meteorológicas, a consulta de registos climáticos recentes da zona específica da expedição, a consulta de montanhistas experimentados na zona específica da expedição ou mesmo de habitantes locais ou serviços de proteção civil.

---

<sup>30</sup> uma frente corresponde à zona de transição ou superfície de contacto entre duas massas de ar de densidades diferentes o que implica, normalmente, temperaturas diferentes



## OS PERIGOS

Os perigos na montanha podem ser classificados como subjetivos ou objetivos. As combinações de riscos objetivos e subjetivos são normalmente referidas como riscos cumulativos.

Os perigos subjetivos são criados por seres humanos, seja através de uma avaliação deficiente do itinerário, uma avaliação deficiente da capacidade dos companheiros, a acumulação de fadiga, desidratação, a falta de capacidade técnica, física ou uma preparação mental deficiente.

Dentro dos perigos subjetivos são considerados a queda, o local de bivaque ou acampamento e o equipamento. A queda pode ser devida a descuido, fadiga acumulada, equipamentos pesados, excesso de confiança, desprendimentos e outras razões.

Os locais de bivaque devem ser protegidos contra desprendimentos de rochas, vento, relâmpagos, zonas de avalanches e inundações, especialmente em ravinas. Relativamente ao equipamento, as cordas não são totalmente seguras, podem ser cortados em pontas afiadas ou partir por falta de manutenção, idade ou uso excessivo.

Qualquer atividade realizada na montanha requer uma condição física adequada do praticante e o conhecimento profundo da montanha, seja do próprio praticante ou do guia, monitor ou treinador. Os problemas podem surgir a qualquer instante, por falta de preparação física ou mental adequadas, por falta de condições materiais, por má avaliação das condições atmosféricas ou a falta de experiência e conhecimento específico do local.

Um estudo publicado em 1989 analisou 127 lesões relacionadas com a prática do montanhismo (3), registadas pelo *National Park Service* (EUA) entre 1981 e 1982, tendo sido fatais 36 dos 127 acidentes, aproximadamente ( $\approx 28\%$ ). As quedas representaram 75% de todas as lesões relacionadas com a prática do montanhismo. A altura média para lesões fatais foi de 91 metros, enquanto que para lesões não fatais a altura média foi de 9 metros, tendo a maioria das lesões ( $\approx 69\%$ ) ocorrido na fase de ascensão. Os autores deste trabalho concluíram ainda que as quedas em neve ou gelo tinham uma maior amplitude em metros

percorridos que as quedas em rocha, aumentando a probabilidade de serem fatais.

Reforçando estes resultados, um ano mais tarde foi publicado um outro estudo (4) que avaliou o número de acidentes no *Grand Teton National Park*<sup>31</sup> entre os anos de 1981 e 1986. Durante esse período foram registados 43631 montanhistas no parque, tendo ocorrido 108 acidentes. A incidência de acidentes foi de 2.5 por 1000 escaladores por ano, ou de 5.6 acidentes para cada 10000 horas de escalada. Neste estudo de Schussman et al. (1990) (4), o montanhismo revelou-se uma atividade mais perigosa que a escalada em rocha, sendo que as travessias em neve ou gelo provocaram mais acidentes, erros técnicos e mortes. Os autores recomendam, para a redução do número e gravidade dos acidentes, o uso de material apropriado<sup>32</sup>, experiência do escalador, autoconfiança em situações difíceis e a correta apreciação dos perigos envolvidos na escalada mista (rocha e neve/gelo).

Os perigos objetivos são causados pela montanha e pelas condições meteorológicas e não podem ser influenciados pelo homem, como por exemplo as tempestades, os deslizamentos, avalanches e relâmpagos. São considerados perigos objetivos a altitude, a visibilidade, deslizamentos rochosos, avalanches e fendas. Em altitudes elevadas, especialmente acima dos 2000 metros, a resistência e a concentração são afetadas, a desidratação acentua-se e podem surgir doenças de altitude, aspeto que iremos abordar mais adiante neste livro. Fracas condições de visibilidade podem igualmente aumentar os riscos na montanha, sendo as mais comuns devidas a nevoeiro, chuva, neve ou a escuridão.

Em situações desta natureza, não podendo evitar, deve optar-se por progredir em cordada<sup>33</sup>. A mesma solução é indicada para as travessias de glaciares, onde as fendas<sup>34</sup> são frequentes, sendo que a cordada pode ser igualmente uma

---

<sup>31</sup> situado no oeste do estado do Wyoming, EUA, tendo o pico mais elevado 4 197 metros de altitude (*Grand Teton*)

<sup>32</sup> piolet e capacete

<sup>33</sup> termo do alpinismo que designa a ligação de vários montanhistas uns aos outros por uma corda, distanciados o suficiente para garantirem a segurança uns aos outros em caso de queda

<sup>34</sup> *crevasses* é o termo original em francês, são fendas em glaciares que podem atingir muitos metros de profundidade

garantia de segurança. Em zonas rochosas, a quantidade de detritos e pedras na base de uma parede rochosa podem ser indicadores de que se trata de uma rocha regularmente sujeita a desprendimentos, permitindo prever os riscos que daí podem advir.

## SOBREVIVÊNCIA

Sendo a montanha um contexto específico, a preparação para atividades nesse contexto deve também ela ser específica. Os conhecimentos para as atividades de montanhismo devem abranger a preparação psicológica, a busca de abrigo, os riscos para a saúde, a busca de água potável, a busca de alimento e a autonomia na produção de fogo, seja para aquecimento, para cozinhar ou para proteção.

A maioria das montanhas tem fontes de água, contudo, nem todas são seguras para o consumo humano, podendo as consequências da sua ingestão ser bastante nocivas. A busca de fontes de água potável é um dos conhecimentos básicos das atividades desenvolvidas na natureza, pela sua importância para o funcionamento do corpo humano<sup>35</sup>, sendo que neste tipo de atividades a perda de líquidos é enorme, seja através da respiração, da transpiração ou da micção. Na montanha a sensação de sede pode ser deturpada pela altitude, mesmo com a desidratação instalada, por via da hiperventilação e do frio seco que provocam um aumento de três a quatro vezes na perda de água.

A transpiração, comum em atividades de maior exigência física, leva igualmente a um acréscimo na libertação de líquidos, pelo que o montanhista deve fazer um esforço para ingerir líquidos mesmo quando não sente sede.

Deve ser ingerido 1 litro de água a cada quatro horas de atividade na montanha, ou mais em casos de altitude elevada (5), diminuindo o risco de sofrer de [Doença Aguda da Montanha](#). Um estudo de 1996 (6) analisou os dados relativos ao peso corporal, à água corporal e à taxa de inversão de água, em 13 montanhistas durante uma expedição ao *Broad Peak*<sup>36</sup>, de forma a avaliar as alterações a longo prazo nestas variáveis em altitude. O peso corporal médio dos montanhistas diminuiu de 73.2 kg ( $\pm$  9.8) no início da expedição para 66.7 kg ( $\pm$  7.2) no final da estada estadia no campo base, após a ascensão ao cume. A água corporal total diminuiu de 43.1 litros ( $\pm$  7.3) para 40.6 litros ( $\pm$  5.2), desde o início até ao final da expedição. Por sua vez, a taxa de inversão de água registada

---

<sup>35</sup> em condições climáticas extremas, o corpo humano pode não sobreviver sem ingestão de água mais de 3 ou 4 dias

<sup>36</sup> pico de 8047 metros de altitude no Paquistão, na cordilheira dos Himalaias, é a 12ª montanha mais alta do mundo

no período pré-teste ao nível do mar foi de  $45 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  ( $\pm 7$ ), aumentando para  $63 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  ( $\pm 12$ ) durante a estadia no campo base, verificando-se um maior aumento no período de ascensão ao pico para  $73 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{dia}^{-1}$  ( $\pm 20$ ). Estes dados reforçam a importância da ingestão de líquidos em condições de altitude.

Devem ser consumidos diariamente nestas condições, 3 a 6 litros de água de forma a compensar as perdas, sendo que uma ingestão inferior a 3 litros pode aumentar em aproximadamente 60% o risco de sofrer de [Doença Aguda da Montanha](#) (5). A perda de 2 litros de fluido corporal (2.5% do peso corporal) diminui a eficiência física em 25% e uma perda de 12 litros (15% do peso corporal) geralmente é fatal. O sal libertado através da transpiração deve igualmente ser compensada através da alimentação. O processo de ingestão também deve ser cuidado, sendo que uma ingestão demasiado rápida de água fria com o corpo a temperatura elevada pela atividade física, pode provocar distúrbios na termorregulação do organismo, apesar de evidências recentes não terem comprovado este efeito noutras situações de stresse fisiológico (7). Uma regra básica é ingerir pequenas quantidades de água de forma muito frequente.

A neve, os riachos de montanha, as nascentes, a água da chuva e lagos fornecem boas fontes de abastecimento de água, contudo a purificação deve ser sempre realizada, independentemente de quão pura a neve ou a água aparentem ser. O derretimento da água da neve requer uma quantidade aumentada de combustível e deve ser devidamente planeado. A água é escassa acima da linha de madeira, porém, após o pôr-do-sol, as áreas de alta montanha congelam, ficando a neve e o gelo disponíveis para derreter. Em áreas onde a água escorre das rochas, pode ser escavado um reservatório raso para coletar água. A água deve ser tratada com comprimidos de purificação<sup>37</sup>, através da fervura<sup>38</sup> ou através de bombas de purificação de água. Para evitar o congelamento de água, deve optar-se por guardá-la junto ao corpo, ou no leito<sup>39</sup>.

---

<sup>37</sup> comprimidos de iodo ou hipoclorito de cálcio

<sup>38</sup> tempo mínimo de fervura, 1 a 2 minutos

<sup>39</sup> dentro do saco cama, o calor gerado pelo corpo humano vai manter a água fora das temperaturas de congelação

A alimentação é um processo de extrema importância em atividades na natureza, especialmente em alta montanha, onde ocorre uma substancial perda de peso nos primeiros 2 a 3 dias, onde surge normalmente a perda de apetite acompanhada de “[mal da montanha](#)”<sup>40</sup>. Em altitudes superiores a 4300 metros, a tolerância a alimentos ricos em gordura diminui rapidamente, podendo uma dieta baseada em hidratos de carbono diminuir esses sintomas. Nutrientes como as proteínas, gorduras e hidratos de carbono são fundamentais no dia-a-dia na montanha, fornecendo a energia, aminoácidos, vitaminas, fibras e minerais necessários às atividades desenvolvidas neste contexto.

As proteínas são compostas por aminoácidos ligados entre si, resultantes da digestão das proteínas e absorvidos para o sangue no intestino. São principalmente usadas com função estrutural, de forma a manter o tecido muscular e corporal. De entre as fontes de proteína animal rapidamente utilizáveis incluem-se os ovos, o leite, o queijo, as aves, os peixes e as carnes.

Outros alimentos, como os cereais, vegetais e leguminosas também fornecem aminoácidos, embora sejam menos equilibrados na composição de aminoácidos essenciais do que as proteínas da carne, do ovo ou do leite.

O requisito diário mínimo, independentemente da atividade física desenvolvida, é de 226 gramas de proteína para um homem de 70 quilogramas de peso corporal. Uma vez que os aminoácidos são oxidados para energia ou armazenados como gorduras, o excesso de proteína é ineficiente. Cada grama de proteína fornece cerca de 4 quilogramas de energia ao organismo, requerendo, contudo, mais energia que as gorduras e os hidratos de carbono no processo de digestão. As proteínas requerem água para a digestão, podendo facilitar a desidratação.

Por sua vez, as gorduras são a fonte natural de energia, obtida principalmente a partir das carnes, nozes, manteiga, ovos, leite e queijo, devem representar 25 a 30% da ingestão calórica diária, fornecendo 9 quilocalorias de energia por grama. As gorduras são mais fáceis de digerir do que as proteínas, mas são mais

---

<sup>40</sup> também conhecido como doença das alturas ou hipobaropatia, é uma condição patológica relacionada com os efeitos da altitude nos humanos, causada por exposição aguda à baixa pressão parcial de oxigénio a altas altitudes, ocorrendo normalmente acima dos 2400 metro de altitude

difíceis de digerir do que os hidratos de carbono, embora a sua digestão em altitudes mais elevadas seja facilitada.

Os hidratos de carbono, sob a forma de glicose, são encontrados nos ciclos de produção de energia mais importantes nas células do corpo humano, devendo a ingestão diária recomendada rondar os 50%. Se a ingestão de hidratos de carbono exceder as necessidades energéticas, o excedente será armazenado primeiramente nos músculos e no fígado e uma vez preenchidos passarão a ser armazenados sob a forma de gordura em adipócitos. Os hidratos de carbono com maior valor nutricional são o grão não refinado, os vegetais e as frutas, sendo mais facilmente digeridos que as proteínas e as gorduras.

A eficiência do corpo para realizar atividade física acima do metabolismo basal varia de 20 a 40%, variando de indivíduo para indivíduo, sendo que mais de 50% da ingestão calórica é liberada sob forma de calor, não estando disponível para a atividade muscular. A exaustão causa perda excessiva de calor corporal através da transpiração e aumento da radiação.

Durante a inatividade com baixas temperaturas, o metabolismo pode não fornecer calor suficiente, iniciando procedimentos fisiológicos de emergência, como os tremores musculares que aumentam a libertação de calor e o consumo energético até 220 calorias por hora<sup>41</sup>.

Em altitude aconselha-se o consumo de refeições relativamente leves e ricas em hidratos de carbono, ingeridas de forma moderada. Como as gorduras e as proteínas são mais difíceis de digerir, podem ocorrer menos distúrbios digestivos se as refeições forem consumadas antes de descansar. Uma dieta rica em hidratos de carbono não é tão densa em energia e pode exigir maior número de refeições.

Também devem ser consideradas bebidas quentes ou sopas, sumos de fruta, leite em pó e cidra. O consumo de bebidas como o café, chá e chocolate quente, sendo diuréticas, deve ser moderado.

---

<sup>41</sup> Estimativa para um indivíduo com aproximadamente 45 quilogramas de peso corporal

## ACCLIMATIZAÇÃO

A altitude terrestre pode ser classificada em cinco categorias. A baixa altitude é considerada entre o nível do mar e os 1500 metros, onde a saturação de oxigénio no sangue arterial é de 96 % na maioria das pessoas. A altitude moderada é entre os 1500 a 2500 metros, onde a saturação de oxigénio no sangue arterial é de 92% e os efeitos da altitude são leves e temporários. Considera-se altitude elevada entre os 2500 e os 4200 metros, onde a saturação de oxigénio no sangue arterial varia entre os 92% e os 80%, respetivamente, levando regularmente à instalação de sintomas e sinais de hipobaropatia<sup>42</sup>. A altitude muito elevada é entre os 4200 e os 5500 metros, onde a hipobaropatia é muito comum. A altitude extrema corresponde a altitudes superiores a 5500 metros.

Qualquer atividade realizada acima da altitude elevada deve ser planeada contando com um período de aclimação prévio. A aclimação pretende adaptar o processo respiratório à inalação crónica de baixos níveis de oxigénio, provocando um aumento entre 400% a 500% na ventilação alveolar após 2 a 3 dias de permanência em altitude. Este processo facilita o suprimento adicional de oxigénio em altitudes elevadas (8).

A aclimação deve ser efetuada em altitudes progressivamente maiores, começando em cerca de 2500 metros e terminando cerca dos 4 200 metros. As tentativas de aclimatar acima dos 5000 metros resultam numa degradação do corpo maior que os benefícios obtidos, devendo a permanência a essa altitude ser a menor possível.

O processo de aclimação começa imediatamente após a chegada a uma zona mais elevada. Se a mudança de elevação for grande e abrupta pode provocar [Doença Aguda da Montanha](#), [Edema Pulmonar de Elevada Altitude](#) ou [Edema Cerebral de Elevada Altitude](#).

O desaparecimento dos sintomas da [Doença Aguda da Montanha](#), entre 4 a 7 dias, não indica aclimação completa, podendo este processo continuar por

---

<sup>42</sup> condição patológica relacionada com os efeitos da altitude nos humanos, causada por exposição aguda à baixa pressão parcial de oxigénio a altas altitudes, ocorrendo normalmente acima dos 2400 metro de altitude



semanas ou meses. A altitude em que a aclimação fica completa não é fixa, embora para a maioria dos montanhistas ocorra cerca dos 4200 metros.

Nos primeiros dias em elevada altitude, a exigências físicas devem ser mínimas, permitindo uma adaptação fisiológica progressiva. A incidência e a gravidade dos sintomas de [Doença Aguda da Montanha](#) variam com a altitude inicial, a taxa de subida e o nível de esforço e suscetibilidade individual.

Uma ascensão rápida, dentro de 24 horas, a altitudes de até 1800 metros causa alguns sintomas suaves de [Doença Aguda da Montanha](#) em 10 a 20% dos montanhistas, enquanto que uma ascensão rápida aos 3000 metros causa sintomas suaves em cerca de 75% dos montanhistas. A ascensão rápida para os 3500 a 4200 metros causa sintomas moderados em mais de 50% dos montanhistas e sintomas graves em 18%, podendo uma ascensão rápida para os 5300 metros causar sintomas graves e incapacitantes na maioria os indivíduos (9, 10).

Atividade física vigorosa durante a subida, ou nas primeiras 24 horas após a subida, aumentará tanto a incidência como a gravidade dos sintomas. Alguns dos efeitos comportamentais que serão encontrados em indivíduos não aclimatizados, incluem o aumento de erros em tarefas mentais simples, diminuída capacidade de concentração, deterioração da memória, estado letárgico, aumento da irritabilidade, constrição da visão periférica, perda de apetite, perturbações do sono, respiração irregular, enxaquecas e discurso mais lento.

O cronograma do processo de aclimatização deve permitir períodos de descanso longos e frequentes. A água, a comida e o repouso devem ser prioritários, garantindo quantidades suficientes enquanto o metabolismo se adapta a funcionar em altitudes elevadas. Este processo não deve ser encurtado e deve seguir algumas regras básicas.

Acima dos 2500 metros de altitude as ascensões não devem exceder os 300 a 600 metros por dia, considerando períodos longos de recuperação (10). Deve evitar-se o uso de fármacos profiláticos como os inibidores da anidrase

carbónica<sup>43</sup>, uma vez que os efeitos colaterais mascaram os sinais e sintomas da Doença Aguda da Montanha, situação que é potencialmente fatal. Além disso, esses medicamentos são diuréticos, o que obriga a maiores cuidados relativamente à hidratação, nomeadamente no aumentando de pelo menos 25% da ingestão de água por indivíduo por dia. Estes valores exigem maiores volumes de água para a expedição e mais provisões de purificação de água e mais combustíveis em ambientes de frio extremo para transformação de gelo e neve em água potável.

---

<sup>43</sup> enzima que tem um papel importante no transporte do dióxido de carbono e no controle do pH do sangue

## CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Após a aclimação, ainda que feita convenientemente, os riscos mantêm-se sobretudo para situações de entorses, fraturas, congelamento, [hipotermia](#), [pé de trinchreira](#) e as [doenças da altitude elevada e extrema](#), sendo que se deve ter presente que a evacuação na montanha é agravada pelo terreno e pelas condições climáticas.

Entre as condições clínicas mais comuns no montanhismo surge a desidratação, geralmente causada pelo esforço excessivo e ingestão inadequada de água, precedendo todas as lesões provocadas pelo frio, sendo igualmente um sintoma importante na [Doença Aguda da Montanha](#). Contribui para o mau desempenho em todas as atividades físicas, mais ainda que a falta de comida, sendo que as necessidades de água do organismo no frio não são diferentes das exigências no deserto. Em altitudes elevadas, o ar seco combinado com uma frequência ventilatória elevada, levam à perda de 2 litros de líquido por dia através da respiração. Um montanhista nestas condições necessita de cerca de 3 a 6 litros de água por dia para evitar a [desidratação](#).

Os sintomas da desidratação incluem o escurecimento da urina, a diminuição da quantidade de urina, a boca seca, cansaço, lentidão mental, falta de apetite, dor de cabeça, desmaios, taquicardias, tonturas, febre, dor de estômago e inconsciência. Embora semelhantes aos sintomas da hipotermia, a desidratação pode ser distinguida através da palpação da pele na zona do estômago. Se a pele nessa zona estiver fria, trata-se provavelmente de hipotermia, se estiver quente, provavelmente tratar-se-á de desidratação. No entanto, este teste não é conclusivo, pois a desidratação no tempo frio também pode levar ao arrefecimento das camadas externas do corpo. O ambiente frio pode atuar como um diurético e prejudicar a capacidade do organismo em conservar fluidos<sup>44</sup>.

A hipotermia é outra das condições clínicas mais frequentes na montanha, caracterizada pela redução da temperatura interior do corpo, pode ser causada por exposição a ambiente extremamente frio, chuva ou neve, sem que o corpo consiga gerar calor para compensar a exposição a esses elementos. Pode ser

---

<sup>44</sup> diurese induzida pelo frio e aumento da velocidade de micção

classificada como ligeira, com temperatura corporal acima de 32 graus celsius, moderada, com temperatura corporal abaixo de 32 graus celsius, severa, com temperatura corporal abaixo de 28 e profunda, com temperatura corporal abaixo de 20 graus celsius, embora a hipotermia seja condição clínica abaixo dos 35 graus celsius (11). Os sintomas variam em função da temperatura corporal, aumentando a gravidade da hipotermia. Com a temperatura interna<sup>45</sup> acima dos 35.5 graus celsius são comuns os tremores descontrolados, falta de autonomia, reação mais lenta, confusão mental e discurso mais lento. Entre os 35 e os 32 graus celsius verificam-se sintomas de lentidão de raciocínio, por vezes comportamento irracional, apatia, falsa sensação de calor, pele fria, pálida ou cianótica<sup>46</sup>, incapacidade de executar tarefas simples, amnésia, alucinações, diminuição da frequência cardíaca e ventilatória, pulso fraco, pupilas dilatadas, fala arrastada e distúrbio visual. Se a temperatura baixa para os 32 a 28 graus celsius são comuns sintomas de irracionalidade, incoerência, perda de consciência rigidez muscular, desorientação e exaustão. Abaixo dos 28 graus celsius o organismo luta por manter em funcionamento apenas os órgãos principais, verificando-se estados de elevada rigidez muscular, inconsciência, comatose<sup>47</sup>, sinais vitais fracos, pulso fraco ou impalpável e a respiração quase impercetível pelos movimentos diafragmáticos e torácicos (11).

O pé de trincheira é uma condição relativamente comum em ambiente de montanha, provocando danos no sistema circulatório e nervoso dos pés pela exposição prolongada ao frio e à humidade. Surge habitualmente em circunstâncias que mantêm os pés húmidos por muito tempo e por higiene imprópria. Os sintomas incluem a sensação de formigueiro, dormência e dor, dedos dos pés pálidos, frios e rígidos, pele molhada e avermelhada progredindo para pálida e manchada e posteriormente para azul acinzentada, com ocorrência de inchaço. Como os primeiros estágios do pé de trincheira não são dolorosos, os cuidados devem ser diários através de uma higiene regular dos pés, secando

---

<sup>45</sup> medição retal

<sup>46</sup> coloração azul-arroxeadada da pele

<sup>47</sup> estado de coma ou inconsciência

bem todas as superfícies e espaços interdigitais e deixando os pés a descoberto por alguns períodos, sobretudo durante o repouso no acampamento ou bivaque.

A altitude é por si um fator potenciador de doenças súbitas e mal-estar, como a [Doença Aguda da Montanha](#), sobretudo, pela diminuição da pressão atmosférica. Enquanto que ao nível do mar a atmosfera circundante tem uma determinada percentagem de oxigénio, em altitude a quantidade de oxigénio na atmosfera diminui gradual e progressivamente. Com menos oxigénio atmosférico disponível, o corpo humano tem maior dificuldade de suprir as necessidades oxidativas dos tecidos. Por outro lado, os níveis de dióxido de carbono no sangue causam uma vasodilatação sistémica que origina a fuga das porções fluidas do sangue para os espaços intersticiais, o que leva a edema cerebral. A diminuição da perfusão pulmonar provoca igualmente a diminuição da respiração celular, diminuindo a transferência de oxigénio dos alvéolos para os glóbulos vermelhos, o que fará aumentar as concentrações de dióxido de carbono a nível pulmonar, causando vasodilatação pulmonar. Esta expansão da estrutura vascular provoca a fuga para o espaço intersticial, resultando em edema pulmonar. À medida que o edema ou fluido nos pulmões aumenta, a capacidade de difusão do oxigénio para os glóbulos vermelhos diminui, criando um ciclo nocivo que pode se tornar rapidamente fatal se não for tratado.

No caso do edema cerebral, que pode surgir em ascensões rápidas acima dos 2500 metros, os sintomas mais comuns incluem a enxaqueca conjuntamente com alguns outros sintomas, como alterações leves da personalidade, paralisia, convulsões, coma, incapacidade de concentração, vômitos, diminuição da micção e falta de coordenação. A vítima é muitas vezes erroneamente deixada sozinha, uma vez que outros podem pensar que ele é apenas irritável ou temperamental e os sintomas podem progredir rapidamente até a morte. Neste caso, a descida rápida a uma altitude mais baixa deve diminuir a agressividade dos sintomas. No caso do edema pulmonar, que pode surgir igualmente acima dos 2500 metros de altitude, os sintomas mais característicos incluem a cianose da face, mãos e pés, aumento de sensação de mal-estar, respiração ofegante, tonturas, desmaios, tosse, falta de ar, taquicardia (120 a 160 batimentos por

minuto em repouso), ruídos anormais nos pulmões<sup>48</sup>, estado de inconsciência e em última instância a excreção de bolhas pela boca ou pelo nariz.

---

<sup>48</sup> sibilos, crepitações ou roncos, audíveis através do estetoscópio

## ESTABELECEER ITINERÁRIOS NA MONTANHA

A eleição do itinerário de uma expedição, por mais curta que seja, deve ser um processo realizado com a máxima exatidão e precisão possíveis. Qualquer expedição, independentemente da duração ou grau de dificuldade, deve ser dividida em etapas com objetivos intermédios realistas e com as devidas margens de segurança, seja para questões temporais, climáticas ou técnicas (12).

O primeiro suporte na preparação de uma expedição consiste na consulta de literatura especializada. Uma grande percentagem do êxito de uma expedição reside na exatidão do processo de preparação, sendo esta uma fase onde todas as horas passadas em pesquisa são poucas para tentar prever ao máximo todas as condicionantes que o percurso pode colocar.

Regra geral, os documentos técnicos com base em testemunhos de montanhistas que tenham realizado o percurso específico que queremos percorrer, são uma das melhores opções, pela especificidade que apresentam e a aplicabilidade que permitirão. Optando ou não por guias de montanha experimentados num dado percurso, o recurso a alguém experiente na zona, ainda que apenas uma consulta de opinião, pode representar a diferença entre o sucesso ou insucesso da expedição, que deve ser medido sempre em função da chegada em segurança de todos os participantes e não em função da obtenção de uma distância, de um pico ou de uma parede.

Os critérios para calcular a duração de um percurso devem assentar na longitude a atingir, no desnível, nos períodos de pausa e na exigência técnica do percurso. A consulta de mapas da zona permitirá calcular a distância entre dois ou mais pontos. A escala mais comum nos mapas de itinerário é de 1:50000, indicando que 1 centímetro no mapa corresponde a 50000 centímetros no terreno. O cálculo da distância entre 2 pontos consistirá em medir os centímetros no mapa entre esses pontos e multiplicar por 50000, obtendo a distância em centímetros, passível de conversão posterior para metros ou quilómetros. Contudo, este método não é suficiente para calcular a distância real, uma vez que se trata de um método ótimo para percursos horizontais, não

levando em consideração o desnível do terreno, normalmente indicado por curvas de nível.

O desnível pode ser calculado pela diferença de altitude entre o ponto de partida e o ponto de chegada, embora se devam considerar as várias subidas e descidas do percurso, que acrescem ao desnível do percurso. A avaliação de um obstáculo vertical exige experiência na classificação de rotas e compreensão dos níveis de dificuldade que representam. Sem uma sólida compreensão da dificuldade de uma rota escolhida, podem ser colocadas em causa vidas humanas, sendo que a ignorância é um dos maiores fatores de risco no ambiente da montanha (4).

Existem vários sistemas de classificação de rotas na montanha, como o sistema da União Internacional das Associações de Alpinismo ([UIAA](#)), o sistema Decimal de Yosemite (SDY), o sistema britânico, o sistema francês, o sistema brasileiro, o sistema australiano, entre outros. Focamos, contudo, nos dois sistemas mais utilizados internacionalmente, sistema da [UIAA](#) e o [SDY](#) e no sistema utilizado em Portugal, o [sistema numérico francês](#). O sistema SDY divide-se em 5 classes, sendo que a classe 1 corresponde a percursos em trilhos de caminhada, a classe 2 corresponde a percursos fora de trilho, a classe 3 classifica a escalada para iniciantes com uso de cordas, a classe 4 que distingue a escalada moderada a difícil, e a classe 5 que se subdivide em 8 subclasses:

- Classe 5.0 a 5.4 – **Dificuldade baixa**: é a forma mais simples de escalada livre onde as mãos são necessárias para manter o equilíbrio;
- Classe 5.5 – **Dificuldade moderada**: são necessários 3 pontos de contacto;
- Classe 5.6 – **Dificuldade média**: pode contemplar posições verticais ou saliências onde podem ser necessários níveis moderados de energia para garantir boas pegas;
- Classe 5.7 – **Dificuldade grande**: é necessária uma grande experiência de escalada, dado que a distância entre os apoios é maior, aumentando as exigências técnicas e físicas;



- Classe 5.8 – **Dificuldade muito grande**: é necessária uma maior destreza técnica, física e experiência dada a escassez e debilidade dos pontos de apoio;
- Classe 5.9 – **Dificuldade extrema**: requer capacidades acima da média e excelente condição física para suportar as posições expostas (saliências), muitas vezes combinadas com pequenos pontos de segurança. As passagens das seções difíceis geralmente podem ser realizadas em boas condições. Muitas vezes combinada com auxiliares de escalada<sup>49</sup>;
- Classe 5.10 – **Dificuldade extraordinária**: escalada com equipamento especializado associado a elevada capacidade física, técnica e experiência. Além da técnica de escalada acrobática, o domínio das técnicas de segurança é indispensável, igualmente combinada com auxiliares de escalada;
- Classe 5.11 a 5.15 – **Dificuldade máxima**<sup>50</sup>: requer capacidades especiais de escalada, experiência e um elevado gasto de energia, apenas para escaladores peritos ou profissionais.

Esta escala inclui ainda algumas considerações que permitem especificar com maior pormenor as exigências:

- As subclasses 5.10 até 5.15 dividem-se ainda em categorias a), b), c) e d)<sup>51</sup>;
- A subclasse 5.9 e inferiores são ainda classificadas em categorias +/-<sup>52</sup>;
- A classe 5 e as respetivas subclasses podem ainda designar-se com "R" ou "X", onde o "R" indica que a colocação de proteção intermédia não é

---

<sup>49</sup> são considerados auxiliares de escala os meios de proteção como ferragens, cordas, capacete, etc

<sup>50</sup> *Greater Increases Of Difficulty*

<sup>51</sup> por exemplo, 5.11a

<sup>52</sup> por exemplo, 5.8 +

possível em determinadas partes da rota, sendo que qualquer queda aí seria para o abismo.

- Todas as subclasses da classe 5 podem ser designadas com "estrelas"<sup>53</sup> como referência à popularidade da escalada num determinado local.

O sistema da UIAA apesar de seguir uma numeração romana, tem correspondência com os níveis do SDY, com os sinais de “+” e “-” como indicadores de maior ou menor dificuldade na distinção de um nível.

O sistema numérico francês avalia uma via em função da sua dificuldade técnica geral e da intensidade. A escala é crescente, começando em 1<sup>54</sup> e terminando em 9a<sup>55</sup>, sendo que cada valor intermédio pode subdividir-se, através da adição de uma letra<sup>56</sup>. Um sinal de “+” pode ser adicionado para diferenciar a dificuldade dentro do mesmo número e letra<sup>57</sup>. A [tabela 1](#) apresenta a correspondência entre os níveis dos três sistemas (13).

---

<sup>53</sup> de uma a 5 estrelas numa escala crescente consoante a popularidade da escalada no local

<sup>54</sup> muito fácil

<sup>55</sup> dificuldade máxima

<sup>56</sup> a, b ou c

<sup>57</sup> 7b+

TABELA 1: CORRESPONDÊNCIA ENTRE OS SISTEMAS SDY, UIAA E FRANCÊS PARA A CLASSIFICAÇÃO DE ROTAS DE ESCALADA EM MONTANHA

<b>SDY</b>	<b>UIAA</b>	<b>Francês</b>
Classe 5.0	I	1-2
Classe 5.1	II	1-2
Classe 5.2	II	1-2
Classe 5.3	III	1-2
Classe 5.4	III	2-3
Classe 5.5	IV	2-3
Classe 5.6	IV +	4
Classe 5.7	V	4+
Classe 5.8	V+	5a
Classe 5.9	VI-	5b
Classe 5.10a	VI	6a
Classe 5.10b	VI+	6a+
Classe 5.10c	VII-	6b
Classe 5.10d	VII	6b+
Classe 5.11a	VII+	6c
Classe 5.11b	VIII-	6c+
Classe 5.11c	VIII	7a
Classe 5.11d	VIII+	7a
Classe 5.12a	IX-	7a+
Classe 5.12b	IX-	7b
Classe 5.12c	IX	7b+
Classe 5.12d	IX	7c
Classe 5.13a	IX+	7c+
Classe 5.13b	IX+	8a
Classe 5.13c	X-	8a+
Classe 5.13d	X	8b
Classe 5.14a	X+	8b+
Classe 5.14b	X+/XI-	8c
Classe 5.14c	XI-	8c+
Classe 5.14d	XI	9a
Classe 5.15a	XI+	9a
Classe 5.15b	XII-	9a
Classe 5.15c	XII	9a
Classe 5.15d	XII+	9a

As escalas de classificação de rotas são bastante úteis para a definição do grau de dificuldade do percurso e como na maioria dos casos a dificuldade técnica poderá ser proporcional à duração, permitem estimar o tempo aproximado da expedição em função da capacidade técnica e física dos montanhistas.

Um indivíduo com uma condição física normal consegue ascender, em média, 317 metros de desnível por hora (14). Para calcular a duração aproximada da expedição podem cruzar-se os dados da distância e do desnível, medindo inicialmente no mapa a distância entre o ponto de partida e o ponto ou pontos de chegada. Em primeiro lugar, considerando que a velocidade média de deslocamento é de 4 quilómetros por hora (15), obtém-se o tempo estimado sem contar com o desnível. Posteriormente, analisam-se as curvas de nível do mapa e com base nos desníveis encontrados, ajusta-se o tempo para essas partes do trajeto, tendo em conta que a velocidade de deslocamento aí desce para aproximadamente 300 a 350 metros por hora.

Pode também aplicar-se a regra de acrescentar 1 hora ao tempo total do percurso por cada 600 metros de desnível ascendente percorridos (15). Ao tempo total deve ainda ser somada a duração prevista para as pausas. O tempo de descida pode ser calculado igualmente em função do desnível, partindo da mesma estimativa média de deslocamento de 4 quilómetros por hora. Caso o desnível seja entre os 5 a 12 graus, devem ser subtraídos ao tempo total do percurso 10 minutos por cada 300 metros de descida e caso o desnível seja superior a 12 graus devem ser acrescentados ao tempo total 10 minutos por cada 300 metros de descida (15).

## EQUIPAMENTO DE MONTANHISMO

Para a descrição dos principais equipamentos utilizados em montanhismo procurámos utilizar apenas material homologado pela UIAA<sup>58</sup>, sobretudo nos equipamentos de segurança e escalada. A [UIAA](http://theuiaa.org) é a organização que supervisiona e testa os equipamentos de montanhismo. Com base em Paris, França, a UIAA é composta por uma comissão de segurança que estabeleceu padrões para os equipamentos de alpinismo e escalada, reconhecidos em todo o mundo como critério de qualidade dos produtos.

O elo fraco da cadeia de segurança é sempre o utilizador, sendo a manutenção preventiva dos equipamentos e o treino adequado primordiais para assegurar qualquer expedição. Os fabricantes de equipamentos homologados fornecem recomendações sobre como usar e cuidar do material, sendo imperativo seguir rigorosamente estas instruções.

---

<sup>58</sup> lista de fabricantes e materiais aprovados disponível para consulta em: <http://theuiaa.org/uiiaa-safety-label>

## CALÇADO

A escolha correta do calçado pode representar a diferença entre uma experiência a não repetir ou uma experiência prazerosa. O calçado deve ser específico para a atividade, seja uma caminhada curta e plana, seja uma expedição de vários dias em alta montanha. No caso de se tratar de uma caminhada em montanha, sem escalada técnica nem travessias em gelo ou neve, pode ser suficiente um calçado específico de cano baixo e sola aderente, sendo preferível uma bota de cano alto com as seguintes características ([Fig. 3](#)):

- A sola deve ser flexível e combinar boa adesão com grande resistência. Composta por várias camadas favorece o amortecimento e evita a torção do pé;
- O forro interior deve ser confortável para evitar a fricção e deve permitir uma boa absorção da humidade;
- A forma da bota deve estar em conformidade com a forma personalizada do pé, tanto em comprimento como em largura e sendo botas de cano altas oferecem igualmente proteção adicional ao tornozelo;
- Os materiais usuais são derivados de cordão ou couro, aos quais podem ser adicionadas membranas impermeáveis e respiráveis como o Gore-Tex®<sup>59</sup> ou similares.

---

<sup>59</sup> é uma membrana de tecido impermeável e respirável com marca registrada da *W. L. Gore and Associates*. Inventada em 1969, a Gore-Tex tem a capacidade de repelir a água líquida enquanto permite a libertação do vapor de água



FIG. 3 – BOTA DE MONTANHISMO SCARPA WRANGELL GTX® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

As botas de alta montanha podem ser estivais ou invernais, em função da especificidade do terreno. Comparativamente com as botas de caminhada, as botas de alta montanha estival são específicas para utilização acima dos 2500 metros de altitude, têm uma sola mais rígida para facilitar o deslocamento por itinerários mais difíceis (Fig. 4). A adesão e o grau de resistência do revestimento externo da sola são maiores, o revestimento interior é normalmente extraível, permitindo uma extração completa da humidade. Os componentes externos podem ser de couro ou de materiais sintéticos, o couro é submetido a diversos procedimentos industriais que lhe conferem características de maior resistência. A pele utilizada deve ser de animais de raça bovina e em função do corte da pele obtém-se a camada mais externa da pele do animal, que origina as botas de alta montanha e a camada inferior que origina as botas de caminhada, após os devidos tratamentos industriais. Na maioria das botas de alta montanha são adicionadas membranas impermeáveis, que consistem em microporosos com um alto índice de impermeabilidade, permitindo evitar a entrada de água e ao mesmo tempo evacuar a transpiração<sup>60</sup>. Apesar de serem úteis tendem a deteriorar-se com o tempo de utilização, como a consequência da flexão repetida e da exsudação dos pés. Estas botas podem ser utilizadas com outros complementos como as polainas nos terrenos nevados.

---

<sup>60</sup> as mais comuns são o GoreTex®, Simpatex®, e Dry Line®



FIG. 4 - BOTA DE ALTA MONTANHA ESTIVAL SCARPA MONT BLANC GTX® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

As botas de alta montanha invernal são igualmente denominadas de botas rígidas, específicas para travessias em glaciares ou extensos terrenos nevados, embora sejam permitam, com os auxiliares necessários, escalar em gelo. Consistem num sistema de bota dupla, com uma carcaça de plástico que garante uma impermeabilidade total e o forro interior extraível que tem uma alta capacidade de retenção térmica. A carcaça da bota é moldada para permitir a fixação rápida de crampons, skis e raquetes de neve ([Fig. 5](#)).



FIG. 5 - BOTA DE ALTA MONTANHA INVERNAL SCARPA PHANTOM 8000® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))



Os sapatos de escalada, conhecidos também como pés-de-gato, são feitos especificamente para escalar faces rochosas verticais ou com elevado grau de inclinação. A parte superior dos pés-de-gato é feita a partir de couro macio, têm uma configuração enrugada e uma sola de borracha lisa e aderente. As propriedades de adesão e flexibilidade permitem o apoio em presas minúsculas e a progressão em placas lisas. Uma vez calçado, deve ficar confortavelmente ajustado e não provocar dor em nenhuma parte do pé. Existem diversos tipos de pés-de-gato em função da sua rigidez, do suporte articular que conferem e em função da polivalência aos diferentes tipos de superfície (Fig. 6). A sua limpeza e manutenção deve ser feita com um pano húmido para retirar a sujidade e secar ao ar.



FIG. 6 – PÉS-DE-GATO SCARPA DRAGO® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## VESTUÁRIO

As roupas utilizadas no montanhismo têm-se desenvolvido muito nos últimos anos, desde a tradicional camisola grossa de lã, a camisa axadrezada e as calças de veludo até ao revestimento externo em GoreTex® e às camadas internas em poliéster. A pesquisa de novos tecidos está em constante evolução, melhorando o desempenho dos tecidos e o conforto do montanhista. Contudo, o vestuário adequado deve responder às exigências específicas da atividade a desempenhar, seja das características climáticas, da tipologia do terreno, ou mesmo das características técnicas do montanhista.

Para proteger contra condições climáticas adversas, verificou-se que é mais eficaz usar várias camadas de roupas finas do que uma única camada de roupas grossas. Cada uma das camadas deve ter características específicas, contribuindo em conjunto para evitar a perda de calor corporal, permitindo em simultâneo a libertação da transpiração. A grande vantagem do sistema multicamada é permitir a remoção ou adição de camadas em função das necessidades imediatas, favorecendo o conforto durante as várias fases da expedição. Normalmente, o vestuário do tronco e das extremidades superiores é organizado em três camadas.

A primeira camada encontra-se em contato com a pele, atuando como primeira barreira que impede a perda de calor, permitindo em simultâneo a libertação de suor e humidade. Os tecidos com maior capacidade de eliminação da transpiração são as fibras sintéticas, especialmente o poliéster ou o polipropileno, utilizados em proporções variáveis de acordo com os fabricantes. Estes tecidos absorvem a humidade, mantendo o calor, contribuindo para a refrigeração do corpo. Se utilizados com baixas temperaturas a espessura desta camada será maior, com maior capacidade de manutenção do calor corporal, porém com menor capacidade de extração da transpiração. Essas peças de vestuário devem ajustar-se perfeitamente ao corpo, permitindo total liberdade de movimentos ([Fig. 7](#)).



FIG. 7- PRIMEIRA CAMADA: THE NORTH FACE® SUMMIT SERIES™ ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A segunda camada, intermédia, é a mais importante na manutenção da temperatura corporal. O poliéster<sup>61</sup> é atualmente o tecido mais comum, caracterizado por ter baixa absorção de humidade e quando misturado com outras fibras ou membranas permite obter maior impermeabilidade e resistência contra o vento. A espessura destas peças de vestuário é medida em gramas por metro quadrado, oscilando entre 100 e 300 gramas por metro quadrado, sendo os mais comuns de 200 gramas por metros quadrado ([Fig. 8](#)).

---

<sup>61</sup> regularmente designado por malha polar



FIG. 8 - SEGUNDA CAMADA: THE NORTH FACE® SUMMIT L2 FUSEFORM™ ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A terceira camada, a mais externa, é responsável por proteger contra o vento, chuva e neve. A evolução neste tipo de vestuário tem sido considerável, sobretudo através da inclusão de membranas impermeáveis que proporcionam elevados benefícios. Tal como acontece com as botas, devem ser analisadas as condições específicas da sua utilização, sendo que no caso de uma expedição realizada no verão, com temperaturas ambientais elevadas, provavelmente será suficiente uma camada de plástico. As camadas plásticas podem cumprir a função de impedir que a água passe, contudo, não permitem a libertação da transpiração, gerando humidade interior. Condições mais exigentes pedem uma terceira camada mais técnica que proteja do exterior e permita ao mesmo tempo a libertação da humidade corporal ([Fig. 9](#)), como os já abordados GoreTex®, Simpatex®, e Dry Line®.



FIG. 9 - TERCEIRA CAMADA: THE NORTH FACE® SUMMIT L5™ (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

A terceira camada mais técnica é composta por membranas microporosas derivadas de Teflon, com a peculiaridade de impedir a passagem de água do exterior<sup>62</sup>. Estas membranas são induzidas ou ligadas a outros tecidos, sendo dispostas em duas ou três camadas. Embora a eficácia destas peças de vestuário seja alta, não garantem 100 por cento de impermeabilidade ou respirabilidade. O enchimento com penas ou fibras é o mais indicado para a terceira camada em situações de frio extremo. A lógica das três camadas aplica-se principalmente para o vestuário do trem superior por ser uma das zonas fundamentais a proteger contra a perda de calor corporal, à semelhança da cabeça.

O vestuário do trem inferior é normalmente composto por uma ou duas camadas, resultantes da mistura entre o algodão e fibras sintéticas ou exclusivamente de materiais sintéticos. Seguindo a lógica das três camadas, no trem inferior devem ser utilizadas a primeira e a terceira camada em situações de frio extremo (Fig. 7 e Fig. 9). Por vezes, em função do tipo de técnica utilizada, é necessário recorrer a calças reforçadas na zona dos glúteos e dos joelhos. Existem ainda composições de corpo inteiro, funcionado como terceira camada, para condições climáticas e altitudes extremas (Fig. 10).

---

<sup>62</sup>os poros desta membrana são 20000 vezes menores do que uma gota de água, permitindo simultaneamente a libertação da transpiração, uma vez que uma molécula de vapor de água é 700 vezes menor que o poro da membrana



FIG. 10 - TERCEIRA CAMADA: THE NORTH FACE® HIMALAYAN SUIT ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A utilização de luvas é essencial em alta montanha, sendo que em condições climáticas de frio extremo também deve ser utilizado o sistema de camada, com duas luvas, uma interna de fibras sintéticas ([Fig. 11 Etip™](#)) e uma externa com membranas impermeáveis, à semelhança das calças ([Fig. 11 Vengeance](#)). As luvas não protegem apenas do frio, evitam igualmente possíveis lesões por abrasão em caso de queda na neve ou de fricção nas cordas.





FIG. 11 - LUVAS THE NORTH FACE®, ETIP™ E VENGEANCE (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Fazem igualmente parte do vestuário a utilizar em atividades na montanha o chapéu em condições climáticas de elevadas temperaturas ou de gorro em situações de frio. Apesar de alguns estudos antigos apontarem para enormes perdas de calor através da cabeça (16, 17) quando exposta a baixas temperaturas atmosféricas, um estudo mais recente concluiu que a perda de calor no corpo humano é proporcional à área da superfície exposta (18). A cabeça não tem a mesma área de superfície que o tronco ou outros segmentos corporais, pelo que não deve ultrapassar os 10% de perda de calor corporal total, nas condições mencionadas acima (18). Ainda assim, quando exposta ao frio, a cabeça humana, em particular o rosto, é mais suscetível de sentir as mudanças de temperatura do que outras partes do corpo (18). Assim, proteger essas áreas permitirá uma maior sensação de conforto em baixas temperaturas ambientais.

Os óculos de sol devem igualmente ser utilizados sob qualquer condição climática na montanha, para proteção quer dos raios ultravioletas quer dos raios infravermelhos.

As perneiras ou polainas ajudam a evitar a entrada de neve e água no topo ou na cana das botas, com um cabo metálico ou fita que passa por baixo da sola da bota, garantindo o máximo ajuste. São constituídas por materiais impermeáveis

e resistentes, como o nylon ou o kevlar®<sup>63</sup>, regularmente revestidas por membranas impermeáveis, como GoreTex® (Fig. 12).



FIG. 12 – PERNEIRAS GORE-TEX® BLACK DIAMOND™ ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

---

<sup>63</sup> fibra sintética de aramida resistente ao calor e cinco vezes mais resistente que o aço por unidade de peso



## CAPACETE

O capacete balístico de fibra sintética de aramida pode ser usado para a maioria das tarefas básicas de alpinismo, ajustado por alças de retenção e com forro de espuma para proteção dos impactos. A maioria dos capacetes homologados possuem sistemas de ventilação e podem ser adaptados a diferentes usuários através de sistemas de regulação que se ajustam à circunferência do crânio do utilizador.

O capacete deve ser utilizado em qualquer atividade de montanhismo, desde a caminhada menos arriscada à escalada mais exigente (Fig. 13).



FIG. 13 – CAPACETE PETZL SIROCCO® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

## CORDAS

As cordas são um dos elementos fulcrais no montanhismo e uma seleção adequada requer uma pesquisa cuidadosa. Estes materiais são a linha de vida do montanhista, sendo vital o processo de seleção do tipo e tamanho adequados. Todas as cordas e cordeletes utilizadas no alpinismo e escalada são construídas através de uma técnica conhecida como *kernmantle*, com um núcleo interior (o kern), conhecido como alma, protegido com uma bainha exterior de tecido (mantle), conhecida como camisa, projetada para otimizar a força, a durabilidade, e a flexibilidade da corda ou do cordelete (Fig. 14).

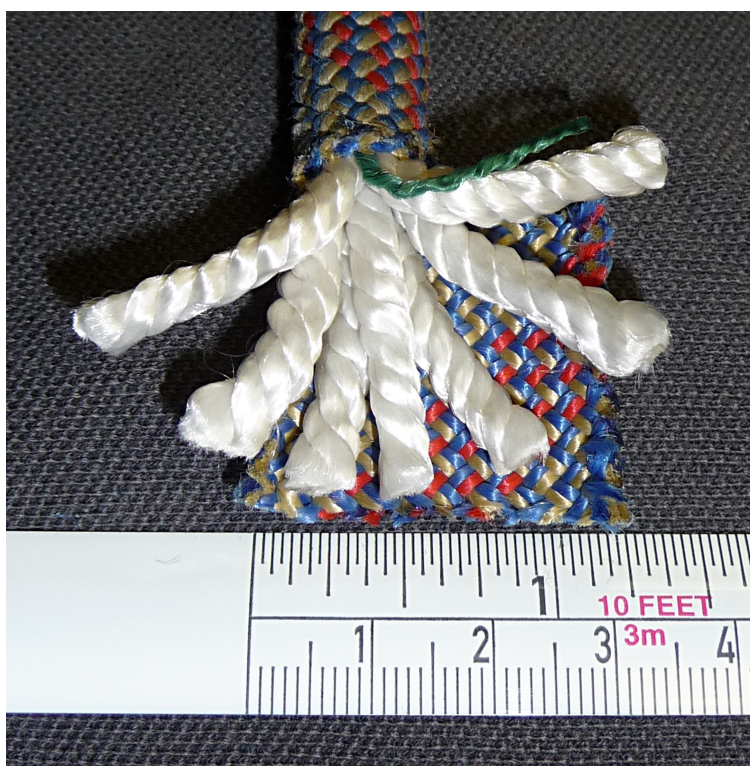


FIG. 14 - KERNMANTLE (FOTOGRAFIA: [DAVID J. FRED](#))

A função da camisa é proteger a alma da abrasão e da sujidade, sendo a alma responsável por garantir a resistência e elasticidade. Os fabricantes fornecem camisas com uma infinidade de cores, mas a alma é sempre branca, o que facilita a identificação de qualquer deterioração.

As cordas podem ser do tipo dinâmica, semiestática ou estática. Por serem mais elásticas, as cordas dinâmicas, são usadas maioritariamente na escalada, garantindo uma melhor absorção da queda e evitando o efeito de chicote sobre o

corpo do escalador. As cordas dinâmicas podem ser simples<sup>64</sup>, duplas<sup>65</sup> ou gêmeas<sup>66</sup>, tal como demonstrado nas figuras 15 a), 15 b) e 15 c), respetivamente.



FIG. 15 – CORDAS DINÂMICAS PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Por sua vez, as cordas semiestáticas (Fig. 16) apresentam maior rigidez e menos elasticidade, geralmente usados em espeleologia, resgate, como uma linha de segurança em trabalhos em alturas ou como cordas auxiliares.

---

<sup>64</sup> têm entre 10 a 11 milímetros de diâmetro e são usadas individualmente, possuem grande capacidade de amortecimento

<sup>65</sup> têm entre 8.5 a 9 milímetros de diâmetro e podem ser utilizadas em simultâneo com cordas semelhantes

<sup>66</sup> têm entre 8 a 8.5 milímetros de diâmetro e são usadas em par e paralelas



FIG. 16 - CORDAS SEMIESTÁTICAS PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

As cordas estáticas não têm a propriedade de absorver energia, não sendo adequadas para sustentar pessoas, sendo usadas maioritariamente na construção de pontes de cordas e tirolesas. Estas cordas distinguem-se por terem camisas exclusivamente de cor branca entrelaçada com um fio vermelho ou azul, enquanto que as cordas estáticas e semiestáticas têm camisas coloridas.

Todas as cordas usadas em atividades de montanhismo devem ser homologadas pela UIAA, o que indicará que passaram os controlos de qualidade necessários. O comprimento mais comum das cordas de escalada é entre 45 e 60 metros. Para escalar, poder ser utilizadas duas cordas de 9 milímetros de diâmetro ou uma de 11mm, dependendo do tipo de escalada, da rota e da descida. Quanto maior a espessura da corda, maior a resistência por metro, sendo que a rutura da corda varia entre os 180 quilogramas dos cordeletes de 3 milímetros de diâmetro e os 2400 quilogramas das cordas de 11 milímetros de diâmetro.

As cordas perdem as suas características com o uso e com o passar do tempo mesmo sem utilização, ainda que armazenados corretamente, com condições adequadas de luz, temperatura ou humidade. Os fabricantes não recomendam a utilização de uma corda por mais de cinco anos a partir da data de fabrico. Para que as cordas durem, devem ser revistas após cada utilização, não devem ser pisadas, pois, ao fazê-lo, o pó e os microcristais de rocha entram na alma da corda passando através da camisa, contribuindo para a sua deterioração

prematura. É igualmente de evitar o atrito nos bordos e saliências afiadas da rocha, e a exposição por muitas horas aos raios solares.

Quanto à sua conservação, devem ser lavadas com água fresca quando necessário, usando um sabão neutro, secas à sombra num local arejado e guardadas em locais frescos e escuros. Ao escolher uma corda, devem ser tidos em consideração os seguintes dados técnicos homologados: resistência à queda, força de impacto, elasticidade, flexibilidade, alongamento e resistência à abrasão.

## FITAS E CORDELETES

Uma parte importante do equipamento dos montanhistas são as fitas tubulares ou planas (Fig. 17) e os cordeletes (Fig. 18). São ambos usados para completar uma ancoragem segura ou mesmo para improvisar um arnês de emergência, embora como última opção.



FIG. 17 – FITA PLANA PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Existem fitas de quatro larguras diferentes e, de acordo com sua confecção ou estrutura, podem ser tubulares ou planas. As fitas e os cordeletes devem ter uma resistência similar aos mosquetões, pois ocupam o mesmo lugar na cadeia de segurança. A resistência nominal de um cordelete pode ser calculada multiplicando o dobro do seu diâmetro, em milímetros, por vinte (duas vezes o diâmetro x 20). Por outro lado, a resistência nominal da fita plana depende do número de bandas longitudinais no desenho de uma das faces, cada faixa equivale a 500 quilogramas.



FIG. 18 – CORDELETE PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A resistência dos cordeletes e das fitas pode ser afetada por vários fatores, como o estrangulamento ou os vincos em saliências da rocha. Os nós, por sua vez, também subtraem resistência a estes elementos. É aconselhável, sempre que possível, usar fitas cozidas com nó de água e [mosquetões](#) para unir os vários elementos. São instrumentos muitos versáteis, servindo principalmente como ligação crítica entre o alpinista, a corda, os mosquetões e as ancoragens.

Os cordeletes com um diâmetro inferior a 7 milímetros só devem ser utilizados como auxiliares e não como linhas de vida ou cordas, devido à sua fraca resistência e ao seu rápido envelhecimento. As fitas têm entre 6 a 20 milímetros de largura e quando cozidas de fábrica, são denominadas de *slings*, podendo ter vários comprimentos, sendo os mais comuns os 10 centímetros, 30 centímetros, 60 centímetros, 120 centímetros e 240 centímetros. À semelhança das cordas, a utilização das fitas e cordeletes não deve exceder os 5 anos após o fabrico.

## ARNÊS

Antigamente, os alpinistas fixavam-se à corda enrolando-a em redor do corpo e fazendo-a passar por um nó de lais de guia<sup>67</sup>. Embora esta técnica seja ainda viável, a sua prática não é incentivada devido à aumentada probabilidade de lesões por queda. Os alpinistas hoje em dia podem escolher entre uma ampla gama de arneses fabricados de forma controlada e homologados pela UIAA ([Fig. 19](#)).



FIG. 19 – ARNÊS DE CINTURA PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Qualquer arnês deve ter uma fivela dupla que provoque a passagem da fita através da fivela principal, retrocedendo e passando novamente pela fivela, na abertura oposta, garantindo que restam pelo menos 5 centímetros de fita após a dupla passagem na fivela. O arnês de cintura deve permitir igualmente o ajuste individualizado para cada um dos membros inferiores e incluir presilhas na cintura que permitam transportar equipamento de escalada.

O arnês de corpo inteiro, também denominado de integral, incorpora um arnês de peito com um arnês de cintura ([Fig. 20](#)), que reduzem consideravelmente as possibilidades de queda de costas contra a parede. Este é o único tipo de arnês aprovado pela UIAA, embora sejam mais seguros, são mais restritivos da mobilidade e aumentam a dificuldade de adicionar ou remover roupas durante o percurso. A maioria dos montanhistas prefere incorporar um arnês de peito separadamente com o arnês de cintura.

---

<sup>67</sup> técnica originalmente denominada de *bowline-on-a-coil*





FIG. 20 - ARNÊS DE CORPO INTEIRO PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## MOSQUETÕES

Os mosquetões são o equipamento mais versátil para o montanhista, garantindo a sua segurança na ligação à corda de vida e podendo ser igualmente utilizado para prender e transportar material. Devem ser fortes o suficiente para assegurar o montanhista em caso de queda e leve o suficiente para não acrescentar demasiado peso. Atualmente são compostos por ligas metálicas de alta tecnologia que garantem resistência, força e facilidade de transporte.



FIG. 21 – MOSQUETÃO OVAL PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

O mosquetão pode assumir diversas formas em função dos requisitos da sua utilização, sendo os mais comuns o mosquetão de forma oval ou simétrico (Fig. 21), em forma de pera ou HMS (Fig. 22), em forma de D simétrico (Fig. 23) e em forma de D assimétrico (Fig. 24). A maioria dos modelos incluem um mecanismo de bloqueio de segurança que impede a abertura involuntária, podendo este mecanismo ser de mola simples, semi-automático ou de rosca. O mosquetão deve ser utilizado no eixo longitudinal, garantindo maior resistência.



FIG. 22 - MOSQUETÃO HMS PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A principal diferença entre o mosquetão oval e o mosquetão em forma de D é a força, sendo que no mosquetão em forma de D, a carga deve ser distribuída no eixo longitudinal do mosquetão e não sob o eixo transversal.



FIG. 23 - MOSQUETÃO D SIMÉTRICO PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

A desvantagem deste mosquetão é a dificuldade em prender aos apoios, pela forma retilínea do gatilho. Os mosquetões ovais utilizam-se principalmente para prender material e como auxiliares, enquanto que os HMS, pela sua dimensão e fecho de segurança, são mais utilizados na segurança do rapel. Os mosquetões em forma de D, simétricos e assimétricos, são mais utilizados nas amarrações.



FIG. 24 - MOSQUETÃO D ASSIMÉTRICO PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Na face lateral do mosquetão deverão estar gravadas as informações de homologação e teste do material da IUAA, a norma UIAA 121 baseada na norma europeia EN12275:1998 que estabelece os padrões de construção para os mosquetões, classificando-os com uma letra indicativa do tipo de utilização, como B<sup>68</sup>, D<sup>69</sup>, X<sup>70</sup>, H<sup>71</sup>, K<sup>72</sup> e como Q<sup>73</sup>. Deverão ainda estar gravadas informações relativas à resistência longitudinal com o mosquetão fechado, à resistência transversal com o mosquetão fechado e à resistência longitudinal com o mosquetão aberto, em quilonewtons ou decanewtons.

---

<sup>68</sup> (*basic*) - para uso normal

<sup>69</sup> (*directional*) – uso com fitas express

<sup>70</sup> (*oval*) – uso múltiplo: escalada, espeleologia

<sup>71</sup> (*HMS*) – para fazer segurança e para uso com nós

<sup>72</sup> (*klettersteig* ou *Via ferrata*) – para autosssegurança na via de escalada tem bloqueio automático e abertura mínima de 21 milímetros (todos os outros tipos têm abertura de 15 milímetros)

<sup>73</sup> (*quick link*) – mosquetão para segurança extra, usado em espeleologia

## FITA EXPRESS

Uma fita express não é mais do que uma fita plana cosida ou com nó de união, com um mosquetão em cada extremidade. Geralmente, são utilizados dois mosquetões em forma de D para esse propósito, muitas vezes usando um gatilho reto numa das extremidades e um gatilho curvo na extremidade oposta. A fita express serve para fixar a corda aos pontos de apoio na rocha, de forma que o mosquetão com o gatilho reto fique preso ao apoio da rocha, normalmente um piton. O gatilho curvo é usado para passar a corda, pois a sua curvatura facilita a entrada da corda, permitindo fazê-lo com apenas uma mão. O comprimento de uma fita express depende do tipo de utilização, sendo que na escalada desportiva são mais utilizadas fitas curtas e nos outros tipos de escalada e nas amarrações são preferíveis as fitas longas ([Fig. 25](#)).



FIG. 25 – FITA EXPRESS PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## PITONS



FIG. 26 – PITON BLADE PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Os pitons são objetos metálicos que após cravados na rocha fornecem uma âncora segura onde poderá ser colocado um mosquetão, garantindo um ponto de ancoragem artificial que sustentará o montanhista em caso de queda. Geralmente são introduzidos em buracos, ranhuras ou rachas que a rocha apresenta. Os pitons podem ter várias designações em função da sua forma. Fabricados em aço maleável, aço endurecido ou outras ligas, os dois tipos mais comuns são as lâminas ou *blades* (Fig. 26), que se mantêm quando cravados em fissuras apertadas na rocha e os angulares ou *angles* (Fig. 27), que mantêm a compressão da lâmina quando cravados em ranhuras na rocha. Hoje em dia, os pitons estão em desuso pelo aparecimento de equipamentos mais confortáveis e rápidos que, além disso, não deterioram a rocha.



FIG. 27 - PITON ANGLE PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## MARTELO DE PITONS

O martelo de pitons tem uma cabeça de metal plana num dos lados, um cabo de madeira, metal ou fibra de vidro e um ponteiro no lado oposto. Deve ser utilizado sempre com um cordão de segurança de nylon ou couro para que não escape involuntariamente da mão do montanhista, tornando-se perigosos para outros montanhistas que possam estar mais abaixo. A maioria dos martelos tem cerca de 25 centímetros de comprimento e sua função consiste em introduzir os pitons na rocha, para serem usados como âncoras. O martelo também pode ser usado para ajudar na remoção de pitons e na limpeza de ranhuras e superfícies da rocha, de forma a preparar a introdução do piton (Fig. 28).



FIG. 28 – MARTELO DE PITONS PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)



## ENTALADORES

Este é um termo genérico para os vários tipos de proteção artificial, conhecidos internacionalmente como *stoppers*. Os entaladores são essencialmente uma cunha de metal construída em vários tamanhos para se adaptar à largura da fissura na rocha ([Fig. 29](#)). A facilidade de colocação e extração dos entaladores torna a sua utilização superior à utilização de pitons, uma vez que podem ser utilizados recorrentemente. A resistência é variável, dependendo do tamanho e da localização, mas em regra geral, quanto maior a superfície de contato com a rocha e o ajuste entre o sentido da queda e a colocação do entalador. O entalador torna-se mais limitado que o piton no momento da queda, sendo que oferecem uma excelente proteção unidirecional, não garantindo tanta segurança em quedas que envolvam forças em várias direções, podendo o entalador soltar-se caso a queda afaste demasiado o escalador da rocha.



FIG. 29 - ENTALADOR BLACK DIAMOND® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## FRIENDS

O termo técnico para este equipamento é *String-loaded camming device* (SLCD), tratando-se de um dispositivo de semicírculos dentados acionado por molas. O SLCD é formado por duas, três ou quatro semicírculos com “dentes” que giram em torno de um eixo comum (Fig. 30). Uma vez acionado o mecanismo de retração, os semicírculos rodam num sentido em torno do eixo comum, provocando a sua contração. Após a sua introdução na fenda, ao soltar o mecanismo, os semicírculos dentados voltam a expandir, ajustando-se sob pressão ao tamanho da fenda, com os dentes dos semicírculos a garantir maior aderência às rugosidades da fenda da rocha. Os SLCD são colocados e removidos rapidamente com uma mão e podem ser usados inclusivamente em fendas de teto<sup>74</sup>, deve, contudo, garantir-se a sua utilização em rochas compactas, com fendas sólidas.



FIG. 30 - SLCD BLACK DIAMOND® CAMALOT™ (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

---

<sup>74</sup> fenda numa superfície da rocha paralela ao solo

## BOLTS

Os *bolts* são mecanismos de ancoragem permanente, que garantem a segurança do escalador através de um buraco feito na rocha e a fixação de aparelhos metálicos à rocha. A resistência dos *bolts* depende da resistência do material de ancoragem, nomeadamente do parafuso e da presilha, da sua correta colocação e da qualidade da rocha. Dentro das diversas variedades de *bolts* (Fig. 31), destacam-se os *spit*, os *parabolt* e os químicos.



FIG. 31 – BOLT PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Os *spit* apesar de terem sido a ancoragem preferencial, com a evolução técnica entraram em desuso (Fig. 32). Tornam-se perigosos em rochas macias e tornam difícil uma avaliação da qualidade com o passar do tempo.

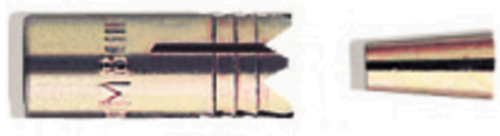


FIG. 32 - SPIT PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Os *parabolt* são a ancoragem mais utilizada nas escolas de escalada, existindo em diferentes comprimentos e diâmetros. Embora possam ser colocados à mão, recomenda-se fazê-lo com a ajuda de uma máquina de perfuração. Os *parabolt* têm grande resistência e a sua longevidade é calculada em cerca de 15 anos,

dependendo da qualidade da fixação, das características da rocha e das condições climáticas da área.

Os selantes químicos, também conhecidos como *Glue-in*, são a ancoragem permanente mais sofisticada e durável. Consiste num tensor de aço que é selado, com resinas especiais, num orifício na rocha ([Fig. 33](#)). O conjunto adquire uma resistência extraordinária, pelo que é recomendado para todo tipo de rochas, especialmente para os mais macias. A desvantagem deste tipo de ancoragem é o trabalho da sua colocação e seu preço elevado.



FIG. 33 – SELANTE QUÍMICO PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

## DESCENSORES

O descensor permite o deslizamento do alpinista em suspensão na corda, travando ou acelerando a descida consoante o pretendido, numa manobra denominada de rapel<sup>75</sup>.

O nó meia-volta de fiel foi vastamente utilizado como elemento de segurança no rapel. É simples de realizar e fácil de usar, possuindo excelente capacidade de travagem, sendo recomendado pela UIAA como o método mais adequado para a segurança do montanhista nesta manobra. No entanto, existem atualmente muitos dispositivos diferentes com desempenho e fiabilidade iguais ou melhores que o nó dinâmico, tendo este entrado em desuso.

Existem vários elementos descensores, apresentando vantagens e desvantagens em função da sua manobrabilidade e da sua versatilidade. Dependendo da sua forma, os descensores podem ser agrupados em vários tipos: “oitos”, *slots* ou placas de travagem, tubulares, autobloqueantes, descensores de rolamentos, descensores de barras móveis e dissipadores.



FIG. 34 – “OITO” PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Apesar de estar em desuso, pelo surgimento de outros dispositivos com maior força de travagem, o descensor mais difundido em escalada, alpinismo e

---

<sup>75</sup> rapel é uma técnica do montanhismo que permite a descida rápida de um desnível vertical ou com um grau de inclinação significativo

manobras de segurança é o denominado “oito”, devido ao seu baixo peso, facilidade de utilização e simplicidade de design (Fig. 34). Os seus principais inconvenientes são o enrolamento das cordas, causando laços que impedem a descida ou a segurança, e a baixa capacidade de travagem, em comparação com outros, em quedas de fator elevado, tornando-se esta uma vantagem quando utilizado em alpinismo ou para segurança de escalada, sendo que a travagem se torna muito dinâmica, causando menos impacto e prevenindo o efeito chicote.

O “oito” é habitualmente preso ao arnês por um mosquetão com bloqueio de segurança, acoplados geralmente a cordas duplas ou cordas simples de 9 milímetros de diâmetro. Para diminuir a velocidade de descida, alguns modelos permitem aumentar o atrito utilizando o “oito” invertido ou cruzando a corda dentro do “oito”. Regra geral são fabricados em duralumínio<sup>76</sup> ou de ligas semelhantes, o que os torna leves e resistentes.



FIG. 35 - TUBO PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Os *slots* ou placas de travagem são elementos de manuseamento simples, existindo duas tipologias básicas, as placas móveis (Fig. 36) e os tubos (Fig. 35), sendo ambas adequadas para a segurança no rapel. As placas móveis causam maior desgaste na corda devido à menor superfície de contato, enquanto que os tubos, pela menor espessura das suas paredes, dissipam menos o calor. Podem

---

<sup>76</sup> conjunto de ligas metálicas de forja de alumínio, cobre, magnésio, manganês e silício, da família das ligas metálicas alumínio-cobre

ser usados com cordas simples ou duplas, mantendo-as separadas de forma a evitar laços e nós.



FIG. 36 - RACK PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

O “RACK” da marca Petzl® é o descensor de barras moveis mais utilizado, tanto na prática de montanhismo como na prática de espeleologia ([Fig. 36](#)).

Os autobloqueantes representaram uma evolução na forma de descer e hoje em dia, apesar de estarem já muito desenvolvidos, continuam a evoluir. Têm a função de travar a queda de forma automática, podendo ser usados como segurança na escalada e sobretudo no rapel ([Fig. 37](#)).



FIG. 37 – GRIGRI PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Existem vários modelos e cada um com características muito específicas. O “GRIGRI” da marca Petzl® ([Fig. 37](#)), ideal para a escalada desportiva, que pode usado com corda simples, retendo a queda da forma estática.



FIG. 38 - STOP PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Os descensores de rolamentos ([Fig. 38](#)) e de barras moveis ([Fig. 36](#)), apesar de terem sido desenvolvidos para a prática de espeleologia e manobras de resgate, são vastamente utilizados no montanhismo, quer para manobras de rapel que incluam trabalhos de perfuração ou similares, quer para a tensão de cordas em



pontes suspensas. Este tipo de descensores permite regular a velocidade de descida e repartem o calor da fricção da corda de forma eficaz pelos rolamentos ou barras do aparelho. O descensor de rolamentos mais conhecido é o “STOP” da marca Petzl® (Fig. 38).

Apesar de não serem estritamente descensores ou bloqueantes, os dissipadores (Fig. 39) são frequentemente usados para autossegurança nas *vias ferratas*<sup>77</sup>. Os dissipadores requerem alguma experiência para uma correta utilização, tendo a função de dissipar parte da energia que é gerada numa queda, tornando dinâmica a retenção da queda, de forma a evitar o efeito de chicote (Fig. 39).



FIG. 39 – PLACA DISSIPADORA KISA: KONG® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Existem ainda os bloqueadores (Fig. 40) que permitem o deslizamento da corda num único sentido, sendo que caso a força seja feita no sentido oposto, estes aparelhos bloqueiam e não permitem qualquer movimento, funcionando perfeitamente como ascensores. Estes bloqueadores surgem na forma de punho, permitindo a utilização de cordas entre os 8 a 9 e os 12 a 13 milímetros de diâmetro (Fig. 40).

---

<sup>77</sup> percurso preparado nas paredes rochosas da montanha - com escadas, cabos, pitons ou placas - destinado a facilitar a progressão e otimizar a segurança dos montanhistas



FIG. 40 – BLOQUEADOR DE PUNHO PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

São igualmente utilizados os bloqueadores ventrais, com funções muito semelhantes embora com uma geometria diferente, específicos para conectar o arnês de peito ou de cintura à corda (Fig. 41).



FIG. 41 - BLOQUEADOR VENTRAL PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

As roldanas são usadas para mudar a direção nos sistemas de cordas e para criar vantagens mecânicas em sistemas de transporte, de tração ou de desmultiplicação de forças. Podendo existir de varias tipologias e tamanhos, as roldanas devem acomodar o diâmetro da corda e exercer a sua função. São normalmente compostas por vários rolamentos e placas laterais fabricados em

ligas metálicas. A placa lateral deve rodar no eixo da roldana para permitir a fixação desta em qualquer ponto ao longo da corda. Para melhores resultados, o diâmetro da roldana deve ser pelo menos quatro vezes maior do que o diâmetro da corda para não afetar a produção de força da corda (Fig. 42).



FIG. 42 – ROLDANAS PETZL®: PLACAS DESLIZANTES E TANDEM® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

## EQUIPAMENTO DE ESCALADA EM NEVE E GELO

O equipamento de escalada em neve e gelo permite a progressão em terrenos que de outra forma seriam inacessíveis - superfícies de neve, glaciares, quedas de água congeladas ou fendas - podem ser ultrapassados com os devidos equipamentos e técnicas.



FIG. 43 - PIOLET PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

O martelo de gelo ou *piolet* como é vastamente conhecido é uma das ferramentas mais importantes para o montanhista que opera na neve ou no gelo ([Fig. 43](#)). O alpinista deve tornar-se proficiente na sua utilização e manipulação, sendo que a versatilidade do *piolet* permite a sua utilização como auxiliar de equilíbrio, para a abertura de apoios para colocação dos pés, para sondagem da estabilidade e profundidade da neve, para travagem em situações de deslize, como fixação ou ancoragem para cordas, para escalada direta ou percursos ascendentes e descendentes cobertos de neve ou gelo.



FIG. 44 - CRAMPONS PETZL® (IMAGEM DO CATALOGO WEB)

Os *crampons* são usados para maior aderência do calçado do montanhista às superfícies geladas através de múltiplos espigões na parte inferior e picos que sobressaem da face frontal (Fig. 44). Os *crampons* podem ser flexíveis ou rígidos, sendo que se devem ajustar perfeitamente à bota. As correias devem ajustar-se confortavelmente ao redor do pé e quaisquer extremidades longas e soltas devem ser cortadas. Existem atualmente versões de *crampons* com encaixe automático, dispensando as correias de aperto, contudo, requerem aplicação em botas com sola rígida e encaixes específicos para este tipo de *crampons*.



FIG. 45 – PARAFUSO DE GELO PETZL® ([IMAGEM DO CATALOGO WEB](#))

Semelhantes aos pitons e aos *bolts*, os parafusos de gelo fornecem pontos de ancoragem artificiais para os alpinistas em superfícies geladas (Fig. 45). Geralmente são fabricados em aço e variam entre os 11 e os 40 centímetros de comprimento. Na extremidade superior do parafuso encontra-se uma anilha, semelhante a um *bolt*, onde é feita a amarração para a corda. O parafuso de gelo tem espirais mais salientes para maior penetração e tração no gelo.

## NOTAS FINAIS

O presente manual foca as bases do montanhismo a partir de uma perspectiva teórica, sustentando o conhecimento prático que será passado em futuros manuais enquadrados nas atividades de exploração da natureza.

Acreditamos que o conhecimento aqui transmitido transporta o leitor para o contexto da montanha, com as suas especificidades. Compreender as características particulares da montanha, os equipamentos fundamentais e a terminologia específica do montanhismo, servirá de suporte base a temáticas como cordas, nós e ancoragens, técnicas ascendentes, descendentes e horizontais de manobras com cordas e outros temas que surjam no enquadramento do montanhismo.

## REFERÊNCIAS

1. Cuiça P. Guia de Montanha. Manual técnico de Montanhismo I. Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal/Escola Nacional de Montanhismo, Lisboa 2010.
2. Meroney RN. Fluid dynamics of flow over hills/mountains—Insights obtained through physical modeling. *Atmospheric Processes Over Complex Terrain*: Springer; 1990. p. 145-71.
3. Addiss DG, Baker SP. Mountaineering and rock-climbing injuries in US national parks. *Annals of emergency medicine*. 1989;18(9):975-9.
4. Schussman L, Lutz L, Shaw R, Bohnn C. The epidemiology of mountaineering and rock climbing accidents. *Journal of Wilderness Medicine*. 1990;1(4):235-48.
5. Basnyat B, Lemaster J, Litch JA. Everest or bust: a cross sectional, epidemiological study of acute mountain sickness at 4243 meters in the Himalayas. *Aviation, space, and environmental medicine*. 1999;70(9):867-73.
6. Fusch C, Gfrorer W, Koch C, Thomas A, Grunert A, Moeller H. Water turnover and body composition during long-term exposure to high altitude (4,900-7,600 m). *Journal of Applied Physiology*. 1996;80(4):1118-25.
7. Lamarche DT, Meade RD, McGinn R, Poirier MP, Friesen BJ, Kenny GP. Temperature of ingested water during exercise does not affect body heat storage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2015;47(6):1272-80.
8. Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book: Elsevier Health Sciences; 2015.
9. Hackett P, Rennie D, Levine H. The incidence, importance, and prophylaxis of acute mountain sickness. *The Lancet*. 1976;308(7996):1149-55.
10. Hackett P, Roach R. High-altitude illness. *The New England journal of medicine*. 2001;345(2):107.
11. Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, Adams J, Rosen P. *Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice*: Mosby/Elsevier; 2006.
12. Soler JAM. *Manual de Técnicas de Montaña e Interpretación de la Naturaleza (Bicolor)*: Editorial Paidotribo; 2006.
13. MacDonald D. The world's most significant climbs. *The American Alpine Journal*. 2017.
14. Burtcher M. Exercise Capacity for Mountaineering: How Much Is Necessary? *Research in Sports Medicine*. 2004;12(4):241-50.
15. Langmuir E. *Mountaineering and Leadership: The Scottish Sports Council and Mountain Leader Training Board*. This book contains much else of mathematical interest. 1984.
16. Froese G, Burton AC. Heat losses from the human head. *Journal of Applied Physiology*. 1957;10(2):235-41.



17. Rasch W, Samson P, Cote J, Cabanac M. Heat loss from the human head during exercise. *Journal of applied physiology*. 1991;71(2):590-5.
18. Pretorius T, Bristow GK, Steinman AM, Giesbrecht GG. Thermal effects of whole head submersion in cold water on nonshivering humans. *Journal of Applied Physiology*. 2006;101(2):669-75.

